UAG Historie Robotron
der Arbeitsgruppe Rechentechnik
in den Technischen Sammlungen Dresden

Erzeugnislinie Heimcomputer, Kleincomputer und Bildungscomputer des VEB Kombinat Robotron

Bearbeiter:	**Dipl.-Ing. Klaus-Dieter Weise**
Redaktion:	**Dezember 2005**

UAG Historie Robotron
der Arbeitsgruppe Rechentechnik
in den Technischen Sammlungen Dresden

Inhaltsverzeichnis

Anlagen

0. Vorwort

Dieser Beitrag befasst sich mit einer Erzeugnislinie des VEB Kombinat Robotron[1] (kurz: Robotron), die unter dem Titel “Heimcomputer, Kleincomputer und Bildungscomputer“ mehrere Erzeugnisse zusammenfasst. Dazu gehören

- Heimcomputer robotron Z 9001
- Kleincomputer robotron KC 85/1 und KC 87
- Bildungscomputer robotron A 5105
- Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013
- ALBA PC 1505

Die hier beschriebenen Erzeugnisse wurden im Zeitraum 1984 bis zur Auflösung Robotrons im Jahre 1990 produziert. Sie trugen dazu bei, insbesondere Jugendlichen den kreativen Umgang mit Computertechnik in der Freizeit nahe zu bringen und die stufenübergreifenden Programme der Informatik-Ausbildung im allgemein- und berufsbildenden Schulwesen der DDR, gemeinsam mit den im VEB Mikroelektronik „Wilhelm Pieck“ Mühlhausen entwickelten und produzierten Kleincomputern, zu realisieren. Darüber hinaus wurden diese Erzeugnisse für eine Reihe von Aufgaben in der Wirtschaft als kostengünstige Alternative für die in der DDR produzierten Büro-, Arbeitsplatz- oder Personalcomputer eingesetzt.

Besonderer Wert wird auf die Technikgeschichte, d. h. auf das Entstehen, die Herstellung und Anwendung der Erzeugnisse und die damit verbundenen Besonderheiten, Randbedingungen und Probleme im Kontext der politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen in der DDR gelegt. Dargestellt werden Gründe und Zusammenhänge für die Aufnahme dieser Erzeugnisse in das Robotron-Erzeugnisprogramm für Konsumgüter. Darüber hinaus werden auch Aspekte für die Verlagerung der Nutzungsschwerpunkte der Heimcomputer vom Heimbereich in die Bildungsbereiche und professionellen Bereiche der Wirtschaft genannt, welche zu einer Umbenennung des Erzeugnisses von „Heimcomputer“ in „Kleincomputer“ führten. Zum besseren Verständnis wird allgemein meist von Kleincomputern gesprochen, sofern Beschreibungsdetails nicht auf den Begriff Heimcomputer Bezug nehmen müssen.

Als „Mikrorechner-Bausatz“ wird ein Erzeugnis bezeichnet, das von vielen Elektronik- und Computerhobbyisten für unterschiedlichste Anwendungen im Freizeitbereich genutzt wurde. Unter „Bildungscomputer“ wird ein Erzeugnis beschrieben, das nach pädagogisch-technischen Anforderungen für das Bildungswesen der DDR entwickelt, produziert, dessen Einführung im allgemein- und berufsbildenden Schulwesen 1989 begonnen, aber 1990 abgebrochen wurde. Restbestände dieses Computers wurden unter der Bezeichnung „ALBA PC 1505“ vermarktet. Schließlich sind im Anhang wichtige technische Daten, Begriffserläuterungen, zahlreiche Quellenangaben, Fotos und sonstige Zeitdokumente (auf CD) über die Erzeugnisse und Geschehnisse angefügt.

---

[1] Das volkseigene Kombinat Robotron bestand seit dem 1.4.1969 bis zum 30.6.1990 aus am Ende 21 Betrieben. Diese Betriebe oder Teile davon führten nach dem 1.7.1990 auf der Grundlage des DDR-Gesetzes „Verordnung zur Umwandlung von volkseigenen Kombinaten, Betrieben und Einrichtungen in Kapitalgesellschaften“ v. 1.3.1990 (Gbl. Teil I Nr. 14/1990) ihre Geschäftstätigkeit in gleichen oder veränderten Geschäftsfeldern und unter neuen Firmennamen in privatwirtschaftlichen Eigentumsformen fort. In den Folgejahren hatten diese Betriebe jedoch nicht immer Bestand.

Heim- bzw. Kleincomputer wurden in der DDR nicht allein von Robotron entwickelt und produziert. Die zeitgleich im VEB Mikroelektronik „Wilhelm Pieck“ Mühlhausen hergestellten Kleincomputertypen waren in beachtlichem Maße im Bildungswesen, in professionellen Bereichen der Wirtschaft aber auch im Heimbereich im Einsatz, weshalb dieser Beitrag im erforderlichen Umfange darauf eingeht. Auf weitere Computer-Produkte anderer DDR-Unternehmen sowie Amateurentwicklungen und Nachbauten durch Hobbyisten in der DDR wird nur hingewiesen. Nicht behandelt werden Heimcomputer-Importe aus der Bundesrepublik Deutschland und anderen westlichen Staaten, die in der DDR über Intershop-Läden oder die Genex-Handelsorganisation vertrieben wurden und in nicht unbeträchtlichen Stückzahlen zum Einsatz gelangten.

Mit diesem Beitrag können einige Kenntnislücken geschlossen werden. welche bisher zumeist der, mit Ausnahme der Technik-Dokumentationen, fragmentarischen Quellenlage geschuldet sind. Ein nicht unbedeutender Teil dieses Beitrages stützt sich daher auch auf neu aufbereitete Archivalien und auf persönliche Dokumente, Erinnerungen und Notizen einiger unmittelbar am Geschehen beteiligter Mitarbeiter Robotrons, die diese dankenswerterweise zur Verfügung gestellt haben. Angesichts der fragmentarischen Quellenlage bleiben jedoch einige nicht vollständig oder zuverlässig zu beantwortende Fragen offen. Ergänzende Beiträge zum Thema könnten dabei in Zukunft das Bild der hier behandelten Erzeugnislinie vervollständigen.

Der Autor dieses Beitrages war von 1970 bis 1990 in Arbeitsbereichen Robotrons beschäftigt, die sich mit konzeptionellen, fachbezogenen Vorbereitungen der Entwicklung und Produktion der Erzeugnislinien der Rechentechnik, einschließlich der Heim- bzw. Kleincomputer, befassten und zeitweise direkt im Entwicklungsprozess dieser Erzeugnisse involviert.

1. Zusammenfassung

Die professionelle und arbeitsplatzbezogene Anwendung der Mikrorechentechnik zur Datenerfassung und -verarbeitung, Buchung, Fakturierung, Textverarbeitung, graphischen Datenverarbeitung u. a. in der DDR wurde ab 1980 durch das Robotron-Erzeugnisprogramm der „Dezentralen Datentechnik“ (DDT), insbesondere durch die Büro-, Arbeitsplatz- und Personalcomputer, eingeleitet und in den Folgejahren durch massenhaften Einsatz wesentlich geprägt /S2/ /S3/ /UAG1/.

Im gleichen Zeitraum entstand Interesse und Bedarf an einfach handhabbaren, preiswerten, für viele erschwinglichen Computern, um diese hauptsächlich in der Freizeit und privat zu Hause für Hobby, zur Unterhaltung und zum Lernen zu nutzen sowie Computerkenntnisse zu erwerben. Daneben eröffneten sich Möglichkeiten, solche Computer auch im Bereich der allgemeinbildenden Schulen und der beruflichen Aus- und Weiterbildung als Lehr- und Lernmittel zu nutzen und damit grundlegende Kenntnisse über Informatik, Computertechnik und deren Anwendungen gezielt im Unterricht zu vermitteln. Außerdem gab es auch eine Reihe Anforderungen aus professionellen Anwendungsrichtungen, bei denen wegen ihrer abgegrenzten, oft speziellen Aufgabenprofile weniger Leistungsfähigkeit und geringerer Kostenaufwand als beim Einsatz von Büro-, Arbeitsplatz- oder Personalcomputern des Erzeugnisprogramms DDT gefordert waren.

Mit der noch Ende 1982 getroffenen Entscheidung Robotrons, die Entwicklung eines 8-Bit-Heimcomputers als Konsumgut für das o. g. Einsatzspektrum vorzubereiten, begann man etwa ab Mitte 1983 zunächst 3 Prototypen im VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik Dresden aufzubauen und testen zu lassen. Diese Prototypen waren Grundlage für die weitere Entwicklung zum Serienerzeugnis, die Ende 1983 im Rahmen des „Erzeugnisprogramms für Konsumgüter“ im VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden mit Beteiligung des VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik Dresden begann.

Die Produktion der ersten Computer unter der Bezeichnung „Heimcomputer robotron Z 9001“ (kurz: HC Z 9001) wurde Ende 1984 im VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden aufgenommen. Diese Heimcomputer basierten auf dem in der DDR produzierten 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem U 880.

Im Jahre 1985 wurde auf Grund staatlicher Entscheidungen der Einsatzschwerpunkt der Heimcomputer auf die Bildungsbereiche und professionellen Bereiche der Wirtschaft festgelegt, was mit einer Änderung der Erzeugnisbezeichnung in „Kleincomputer robotron KC 85/1“ (kurz: KC 85/1) verbunden war. Deshalb waren in den Folgejahren Kleincomputer als Konsumgut für den privaten Gebrauch nur in drastisch reduzierter Menge im Einzelhandel erhältlich.

Eine Weiterentwicklung des KC 85/1 auf gleicher technischer Basis ist der „Kleincomputer robotron KC 87“ (kurz: KC 87), der Anfang 1987 in Serie ging und bis Anfang 1989 produziert wurde. Er löste den KC 85/1 ab und unterschied sich von ihm durch einen ROM-residenten BASIC-Interpreter.

1. Zusammenfassung

Hauptmerkmale der Robotron-Kleincomputer:

- Erzeugnisbezeichnungen:
    - Kleincomputer robotron KC 85/1
      (identisch mit Heimcomputer robotron Z 9001)
    - Kleincomputer robotron KC 87
- 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem mit der CPU U 880 D (analog Zilog Z 80), Taktfrequenz 2,5 MHz
- RAM/ROM-Speicherkapazität bis 64 KByte
- Kompaktgerät mit integrierter schreibmaschinenähnlicher Tastatur
- Peripherieanschlüsse
    - Kassettenmagnetbandgerät als externer Programm- und Datenspeicher
    - Fernsehgerät als Anzeigeeinrichtung (schwarz-weiß oder Farbe; alphanumerische Zeichen, Quasigraphik)
    - Joysticks für Videospiele
- Software
    - Betriebssystem (analog CP/M-80), BASIC-Interpreter (analog Microsoft-BASIC; ladbar über Magnetbandkassette, als externer ROM-Modul oder bei KC 87 als interner ROM), Editor/Assembler, Debugger
    - Anwendungsprogramme auf Magnetbandkassetten und ROM-Erweiterungsmoduln
- Erweiterungen
    - Bus-Expansionsinterface (K 1520-kompatibel)
    - Hardware-Module für Speichererweiterungen RAM/ROM, Drucker-, Schreibmaschinen- und Plotteranschluß, digitale Ein-/Ausgabe, Spracheingabe, Analog-Digital-Umsetzer, EPROM-Programmierung, Software in ROM
    - Vom Nutzer selbst entwickelte einsatzspezifische Hard- und Software

Zum Einsatz gelangten die Robotron-Kleincomputer hauptsächlich in folgenden Bereichen:

Bildungs- und Freizeitbereiche

In den allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen (POS), erweiterten Oberschulen (EOS), Berufsschulen, Polytechnischen Zentren (PTZ), Ingenieurschulen, Fach- und Hochschulen und Universitäten wurden Kleincomputer nicht nur als unterstützendes Lehrgerät zur Vermittlung, Aufbereitung und Demonstration von Lehrstoffen genutzt. Sie führten durch Erwerb von Grund- und Spezialkenntnissen über Informatik und von Fähigkeiten bei der kreativen Anwendung von Computern zur Lösung von Aufgaben unterschiedlicher Lehrstoffe vor allem an die künftige Nutzung von Computern im Berufsleben heran. Ein besonderer Schwerpunkt lag auch in der der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften, um den stufenübergreifenden Informatikunterricht im Bildungswesen der DDR vorbereiten zu können.

Die Ausstattung der allgemein- und berufsbildenden Schulen mit Kleincomputern von Robotron und Kleincomputern aus dem VEB Mikroelektronik „Wilhelm Pieck“ Mühlhausen, dem weiteren Produzenten von Kleincomputern in der DDR, begann nach ent-

sprechenden Plänen im Bildungswesen der DDR ab 1985. Sie wurde in den Folgejahren verstärkt fortgesetzt. Lehrpläne zur Nutzung von Kleincomputern im Unterricht trugen noch Erprobungscharakter. Da Kleincomputer nur in wenigen Fällen für den privaten Heimbereich erworben werden konnten, wurden die in Computerkabinetten der Bildungseinrichtungen vorhandenen Kleincomputer meist auch außerhalb von Unterricht, Studium oder Berufsausbildung zur Freizeitbeschäftigung genutzt. Auch unter der Trägerschaft von Unternehmen, gesellschaftlicher Organisationen wie FDJ, GST, Urania, Kammer der Technik, Kulturbund u. a. entstanden außerschulische Computerkabinette. In den dort aktiven Arbeitsgemeinschaften, Interessengemeinschaften oder Computer-Clubs konnten interessierte Jugendliche auf einer breiten Basis Zugang zu Kleincomputern finden. Die vielfältigen Angebote sowohl zur Wissensvermittlung als auch zur reinen hobbymäßigen und spielerischen Freizeitbeschäftigung, zur kreativen Schaffung ergänzender Hard- und Software für Kleincomputer wurden intensiv wahrgenommen. Es entwickelte sich in und zwischen den Clubs und Gemeinschaften ein reger Wissens- und Erfahrungsaustausch, wozu auch entsprechend organisierte Tauschbörsen, Tagungen und Wettbewerbe regional oder DDR-weit dienten. Auch Rundfunk und Fernsehen der DDR beteiligten sich an der Wissensvermittlung und Verbreitung von Software.

Professionelle Bereiche

Dazu gehörten alle produzierenden und nicht produzierenden Wirtschaftsbereiche sowie die Wissenschaftsbereiche, staatliche Verwaltungen und Organisationen der DDR.

Der Einsatz von Kleincomputern in diesen Bereichen erforderte weniger Kosten bei Anschaffung, Nutzung und Service als beim Einsatz der Büro-, Arbeitsplatz- oder Personalcomputer des Erzeugnisprogrammes DDT von Robotron. Kleincomputer ersetzten aber auch die Büro-, Arbeitsplatz- oder Personalcomputer, da diese nicht immer zeit- und bedarfsgerecht an Unternehmen geliefert werden konnten. Der Hauptnutzen bestand jedoch immer in der Rationalisierung von Arbeitsprozessen. Die Integration in die Arbeitsprozesse erfolgte häufig mittels spezieller anwendungsspezifischer Software oder Zusatz-Hardware, die mit geringem Entwicklungsaufwand durch den Anwender selbst erstellt wurden. Die entstandenen Lösungen konnten oft anderen interessierten Anwendern zwecks Nachnutzung angeboten werden. Der direkte Zugang zur Hardware der Kleincomputer ermöglichte den Anschluß von Geräten und Maschinen zum Beispiel zur Messwerterfassung und Steuerung und bei Bedarf auch von typischer EDV-Peripherie sowie die Kopplung mehrerer Kleincomputer zum Datenaustausch.

Beispielhafte Anwendungen sind:

- Funktionsprüfung und Fehlerortung bei elektronischen Bauteilen und Baugruppen
- Echtzeit-Messwerterfassung, -verarbeitung und Anzeige von Labordaten
- Berechnung von elektronischen Schaltungen
- Terminal zur Erfassung und Darstellung betrieblicher Abläufe und Daten
- Softwareentwicklung und -testung (Entwicklungssystem)

Die Verfügbarkeit von Kleincomputern überhaupt erlaubte erste, experimentelle Schritte und Erfahrungen beim Computereinsatz im voruniversitären Bildungswesen der DDR zu sammeln, welche unmittelbar die Programmatik einer die Computertechnik einbeziehenden allgemeinen Informatikbildung beschleunigten. Für die umfassende Einführung geeigneter, einheitlicher Computertechnik im Unterricht allgemeinbildender Schulen und Berufsschulen war allerdings die bis dahin in der DDR hergestellte Kleincomputer-Technik einschließlich Software nur bedingt geeignet.

1. Zusammenfassung

Bereits kurze Zeit nach den ersten Einsätzen im Bildungswesen und ersten Erfahrungen mit der DDR-Kleincomputertechnik wurde Robotron 1986 mit der Entwicklung und Produktion eines speziell auf die Anforderungen in der schulischen Ausbildung zugeschnittenen, preisgünstigen Computers beauftragt. Dieser Computer wurde ab Mitte 1989 unter der Bezeichnung „Bildungscomputer robotron A 5105“ (kurz: BIC A 5105) produziert und mit dessen Einführung im Bildungswesen der DDR begonnen. Er nutzte das gleiche 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem U 880 und u. a. auch das Betriebssystem des bereits im breiten professionellen Einsatz befindlichen „Personalcomputer robotron 1715“. Die Einführung des Bildungscomputers im Bildungswesen der DDR wurde schon Anfang 1990 abgebrochen. Das förderal organisierte Bildungswesen der BRD sah für diesen Computer keine Verwendung mehr vor.

Der Bildungscomputer wird in diesem Beitrag mit behandelt, da sein technisches Konzept auch eine Nutzung als Heimcomputer vorsah.

Wichtige Merkmale des Bildungscomputers:

- Erzeugnisbezeichnung:

  Bildungscomputer robotron A 5105
- 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem mit der CPU UA 880 D (analog Zilog Z 80 A), Taktfrequenz 3,75 MHz
- RAM-Arbeitsspeicher 64 KByte, erweiterbar
- Erzeugnis besteht aus 3 Komponenten
  - Computergrundgerät K 1505.10;
    Kompaktgerät, enthält Computer, Schreibmaschinen-Tastatur und Anschlüsse für

    2 x Bus-Expansionsinterface (K1520-kompatibel), Stromversorgung, Kassettenmagnetbandgerät, Spielhebel, Fernsehgerät (Video/Audio/RGB), 2 x 8-Bit parallele Ein-/Ausgabe o. 1 x V.24 (RS 232), Diskettenspeichereinheit K 5651.10
  - Diskettenspeichereinheit K 5651.10
    zum Andocken an K 1505; enthält Stromversorgung für alle Komponenten, 1 x 5,25 Zoll Diskettenlaufwerk (800 KByte) sowie Anschlüsse für

    2 x 8 Bit parallele Ein-/Ausgabe, 2 x V.24 (RS 232), Bus-Expansionsinterface (K1520-kompatibel), Fernsehgerät und Monitor (Audio/Video/RGB), Lokalnetz BICLAN zur Klassenraumvernetzung, extern erweiterbare Diskettenlaufwerke
  - Monitor K 7222.23 (12“, monochrom)
- Peripherie
  - Drucker, Plotter, Schülerexperimentiergeräte
  - Anzeigeeinrichtungen

    Fernsehgerät oder Monitor; schwarz-weiß oder Farbe
    alphanumerisch 25 Zeilen/(40) 80 Zeichen, 16 Farben,
    graphisch 640 (320) x 200 Bildpunkte, 4 aus 16 o. 16 Farben je Punkt
- Software
  - Betriebssysteme (wahlweise)

    RBASIC

ROM-Betriebssystem und BASIC-Interpreter;
BIOS und BDOS analog MSX, BASIC-Interpreter analog 16-Bit-Microsoft-GW-BASIC), bedingt kompatibel zu KC 85/x, KC 87

SCPX 5105

Diskettenbetriebssystem weitgehend kompatibel zum Betriebssystem SCPX 1715 des PC robotron 1715 (analog CP/M)

- Anwendungsprogramme

  Anwendungsprogramme des PC robotron 1715

  bildungsspezifische Anwendungsprogramme auf Diskette, Magnetbandkassette und ROM-Erweiterungsmoduln

  BICLAN-Netzsoftware zur Klassenraumvernetzung

  bedingt Anwendungsprogramme der KC 85/x, KC 87

  Dienst- und Hilfsprogramme

- Erweiterungen
  - max. 2 externe Diskettenlaufwerke (ext. Netzteil erforderlich)
  - Bus-Expansionsinterface (K1520-kompatibel)
  - Teilweise Hardware-Module KC 85/1, KC 87
  - Modulator für Fernsehgerät
  - Externes Netzteil zum Betreiben des Computergrundgerätes K 1505 als Heimcomputer
  - Vom Nutzer selbst entwickelte einsatzspezifische Hard- und Software

Zum Konsumgüterprogramm Robotrons gehörte weiterhin noch ein auf gleichem 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem U 880 basierender „Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013“ (kurz: MRB Z 1013). Entwickelt wurde er im VEB Robotron-Elektronik Riesa und von 1985-1990 dort auch produziert. Im Unterschied zu den kompakt ausgeführten Kleincomputern war der MRB Z 1013 in offener Bauart in verschiedenen Varianten als Konsumgut über den gesamten Produktionszeitraum erhältlich, ohne jedoch den Bedarf decken zu können. Dieser relativ preiswerte Mikrorechner-Bausatz kam deshalb im Heimbereich aber auch in Computer-Clubs und -Arbeitsgemeinschaften und in wenigen Fällen in der Wirtschaft zum Einsatz. Er eignete sich besonders zum unmittelbaren kennen lernen der internen Funktionen von Mikrorechentechnik, zum Erlernen des Programmierens, zum Aufbau eigener Computer für kreative Hobbyanwendungen und zu zahlreichen Hard- und Software-Verbesserungen bzw. Erweiterungen.

Charakteristische Merkmale des Mikrorechner-Bausatzes:

- Erzeugnisbezeichnung:

  Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013
- 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem mit der CPU U 880 D (analog Zilog Z 80), Taktfrequenz 1 und 2 MHz
- RAM/ROM-Speicherkapazität bis 64 KByte
- Leiterplatte mit Buserweiterung, EA-Port, Kassettenmagnetband- und Fernsehgeräteanschluß, Folienflachtastatur (32 Tasten) zur Selbstmontage, Stromversorgung (Netz-Trafo) extern
- Peripherie
  - Kassettenmagnetbandgerät als externer Programm- und Datenspeicher (kompatibel zu KC 85/1, KC 87)
  - Fernsehgerät als Anzeigeeinrichtung (schwarz-weiß, alphanumerische Zeichen, Quasigraphik; Zeichensätze weitgehend kompatibel zu KC 85/1, KC 87)
- Software
  - Monitorprogramm (ROM, zwei Varianten)
  - BASIC-Interpreter in zwei Varianten, ladbar über Magnetbandkassette (bedingt kompatibel zu KC 85/1, KC 87)
  - Anwendungsprogramme auf Magnetbandkassetten und ROM-Erweiterungsmoduln (bedingt kompatibel zu KC 85/1, KC 87)
- Erweiterungen
  - Bus-Expansionsinterface (Baugruppenträger) K 1520-kompatibel (mit zusätzlichem Stromversorgungs-Modul)
  - RAM/ROM/Module, E/A-Modul; teilweise auch KC 85/1, KC 87-Hardware-Module anschließbar
  - Vom Nutzer selbst entwickelte einsatzspezifische Hard- und Software

Mit den gesellschaftlichen Umbrüchen in der DDR 1989/1990 wurden jedoch alle Pläne Makulatur und die Produktion aller DDR-Kleincomputertypen eingestellt. Auch die Produktion der Mikrorechner-Bausätze und des Bildungscomputers fand damit ein Ende.

Robotron-Heim- bzw. Kleincomputer, Bildungscomputer und Mikrorechner-Bausätze waren keine Nachbauten bestimmter Computermodelle des westlichen Computermarktes. Sie orientierten sich jedoch softwareseitig durch entsprechende Adaptionen an der international bei Heimcomputern weit verbreiteten, plattformübergreifenden Versionen der Programmiersprache BASIC und am Betriebssystem CP/M oder MSX. Die Hardware der Robotron-Heim- bzw. Kleincomputer, Bildungscomputer und Mikrorechner-Bausätze basierte auf dem in der DDR gefertigten 8-Bit-Mikrorechner-Schaltkreissystem U 880, einer Nachentwicklung des international verbreiteten Mikroprozessor-Schaltkreisssystems Zilog Z 80. Bei den hier beschriebenen Robotron-Erzeugnissen bestand untereinander auf Programmebene weitgehende Programmkompatibilität. Die Hardwarekompatibilität an den Schnittstellen (Bus- und Peripherie-Interfaces) erlaubte die gemeinsame Nutzung vieler Hardware-Erweiterungsmodule bei Weiterentwicklungen der jeweiligen Erzeugnistypen. Kompatibilität zu den Kleincomputern KC 85/2-4,

die im VEB Mikroelektronik „Wilhelm Pieck“ Mühlhausen produziert wurden, bestand nur bedingt auf der Ebene von BASIC- und Maschinencodeprogrammen, jedoch nicht bei den Hardware-Erweiterungsmodulen dieser Systeme.

Robotron produzierte Heim- bzw. Kleincomputer, d. h. Z 9001, KC 85/1 und KC 87, im Zeitraum Ende 1984 bis Anfang 1989 in einer Menge von ca. 30000 Stück. Noch vor Produktionsbeginn des Bildungscomputers endete Anfang 1989 entsprechend staatlicher Festlegungen die Ära der Robotron-Kleincomputer planmäßig. Sowohl Heim- bzw. Kleincomputer als auch Mikrorechner-Bausätze, von denen ca. 25000 Stück produziert wurden, konnten insgesamt den Bedarf nicht decken. Der Bildungscomputer wurde mit ca. 3000 Stück an das Bildungswesen der DDR geliefert. Weitere etwa 2000 Stück Computergrundgeräte aus Restbeständen der Bildungscomputer-Produktion wurden nach dem Abbruch der Einführung des Bildungscomputers im Bildungswesen der DDR und bis etwa zum Zeitpunkt der Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion im Juli 1990 als Heimcomputer unter der Bezeichnung „ALBA PC 1505“ vermarktet.

Für die folgenden Jahre bis 1995 sah die staatliche Planung der DDR die Entwicklung und Produktion von Kleincomputern nur noch im VEB Mikroelektronik „Wilhelm Pieck“ Mühlhausen vor. Robotron sollte nur die Produktion des „Bildungscomputers robotron A 5105“ und des „Mikrorechner-Bausatzes robotron Z 1013“ fortführen.

Gemessen am technischen Niveau vergleichbarer Erzeugnisse des westlichen Auslandes war die Reihe der Heim- bzw. Kleincomputer sowie des Mikrorechner-Bausatzes und des Bildungscomputers im Erzeugnisprogramm Robotrons in Anbetracht der sich in der zweiten Hälfte der 1980-Jahre bereits am Markt durchsetzenden 16-Bit-Computer um etwa 3-5 Jahre im Rückstand.

Robotron-Kleincomputer waren in einigen Fällen aber noch nach dem Jahre 2000, demnach mindestens 11 Jahre nach deren Produktionseinstellung, in kleineren ostdeutschen Unternehmen im industriellen Einsatz. Selbst Bildungscomputer wurden noch genutzt. Es gibt neben musealen Einrichtungen auch eine aktive Fangemeinschaft der hier beschriebenen Robotron-Erzeugnisse, welche nicht nur die Technik dokumentiert und diese funktionsfähig bewahrt, sondern auch immer noch Hard- und Software-Entwicklungen und Emulationen für diese Technik realisiert.

2. Einordnung der Erzeugnislinie in das Produktionsprogramm Robotrons

2.1. Situation und Voraussetzungen

2.1.1. Bauelemente-Basis der DDR

Eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Realisierung von Ideen, Konzepten und Erzeugnisprogrammen der Rechentechnik besteht letztlich in der Verfügbarkeit der erforderlichen Techniken und Technologien, vor allem eines bedarfsdeckenden Sortimentes von hochintegrierten mikroelektronischen Bauelementen (Schaltkreisen).

Im Jahre 1977 verfügte die DDR über den ersten, selbst produzierten 8-Bit-Mikroprozessor in p-MOS-Technologie, den U 808 D. Vorbild dieser Nachentwicklung war der Mikroprozessor Intel 8008, der bereits im Jahre 1972 auf dem USA-Markt erschien. Eine Weiterentwicklung in n-MOS-Technologie stellte ab 1980 die Produktion des 8-Bit-Mikroprozessorsystems U 880 D mit den Peripherie-Schaltkreisen U 856 D (SIO), U 857 D (CTC) und U 855 D (PIO) dar. Vorbild dieser Nachentwicklung war hier das Mikroprozessorsystem Z 80 von Zilog, das als eine modernere Variante des 8-Bit-Mikroprozessorsystems i8080 von Intel in den USA im Jahre 1976 auf den Markt gelangte /S1/.

Über Mikroprozessoren wurde in den Fachzeitschriften der DDR ab 1975 /T1/ /K2/ berichtet und ab 1977 über die ersten Anwendungen in der DDR / G1/ /H6/ /K3/.

Hauptverbraucher mikroelektronischer Schaltkreise aus eigener Produktion und Import, insbesondere der für Computer notwendigen unipolaren und bipolaren Schaltkreise, waren die Investitionsgüter herstellende und metallverarbeitende Industrie der DDR: Robotron (ca. 50% der Schaltkreismenge), die Automatisierungs- und Nachrichtenindustrie, die Rundfunk- und Fernsehindustrie und der wichtigste Produzent dieser Schaltkreise in der DDR selbst, das VEB Kombinat Mikroelektronik. Mitte der 1980-er Jahre musste etwa ¼ der Menge der Schaltkreise zur Bedarfsdeckung aus den RGW[2]-Staaten importiert werden, bei Speicher-Schaltkreisen sogar etwa die Hälfte. Ebenfalls etwa die Hälfte der Schaltkreistypen kam aus Eigenproduktion, der Rest waren Importe aus dem RGW-Raum /NN1/.

Die bei Beginn der DDR-Produktion von Schaltkreisen für die Rechentechnik erzielten geringen Ausbeuten (kleiner 10%, in Folgejahren 20-50%), Qualitäts- und Ausbeuteeinbrüche sowohl bei der Eigenproduktion der Schaltkreise als auch bei RGW-Importen, Verzögerungen bei der Produktionsaufnahme und ständig wachsende Forderungen der Anwenderindustrie nach mehr und neuen Schaltkreistypen wurden mit zusätzlichen Importen (sog. Ausgleichsimporten/Überbrückungsimporten) aus dem NSW[3] abgedeckt. Im Jahre 1986 setzte man z. B. für Ausgleichsimporte über 20 Mio. DM Valutamittel ein /NN1/. Damit sind Lieferlücken der eigenen Produktion und aus RGW-Importen für vorrangig volkswirtschaftlich bedeutende Finalprodukte gefüllt worden. Eine Bedarfsdeckung konnte nicht durchgängig gewährleistet werden. Stets sah sich die Anwenderindustrie der Mikroelektronik mit den Defiziten in Qualität und Menge der benötigten Schaltkreise konfrontiert, was nicht selten zu Verzögerungen,

[2] RGW: Rat für Gegenseitige Wirtschafthilfe; steuerte und regelte die wirtschaftliche Zusammenarbeit der sozialistischen Staaten (Bulgarien, DDR, Kuba, Mongolei, Polen, Rumänien, Sowjetunion, Tschechoslowakei, Ungarn, Vietnam; nicht China und Albanien).

[3] NSW: Nicht sozialistisches Wirtschaftsgebiet; bedeutete alle Länder außerhalb des RGW-Raumes, aus denen Waren für Devisen bezogen oder in die Waren gegen Devisen geliefert wurden.

höheren Aufwendungen und schließlich höheren Kosten in Entwicklung und Produktion der Finalprodukte führte. Erzeugnisse Robotrons waren davon nicht ausgenommen.

Die bauelementemäßigen Voraussetzungen zur Herstellung von Heimcomputern waren prinzipiell Anfang der 1980-er Jahre mit dem im Rahmen des Mikroelektronik-Programmes der DDR produzierten und in der Folge geplanten Mikrorechner-Schaltkreisspektrum vorhanden. Im Vergleich zum Sortiment und Integrationsgrad mikroelektronischer Bauelemente auf dem westlichen Markt bestand jedoch ein Nachlauf der DDR von etwa 4-6 Jahren. Eine umfangreiche Darstellung der technischen Entwicklung der Mikroelektronik in der DDR ist in /S1/ zu finden.

2.1.2. Heimcomputermarkt international

Es gehörte bei Robotron zu den Arbeitsaufgaben und -vorschriften, insbesondere in Vorbereitung der Entwicklungsaufnahme eines Erzeugnisses, den **w**issenschaftlich-**t**echnischen Welt-**H**öchststand (WTH)[4] äquivalenter Erzeugnisse vor allem westlicher Industrieländer zu analysieren, um die eigene Position und mögliche Chancen für einen Absatz auf dem westlichen Markt bestimmen zu können. Zu diesem Zweck wurden sowohl entsprechende Hard- und Software sowie zugehörige Dokumentationen unter Umgehung der westlichen Embargobestimmungen beschafft und ausgewertet als auch umfangreiche Studien der Fachliteratur aus aller Welt betrieben. Beispiele für WTH-Analysen zur Rechentechnik sind z. B. in /K1/ /M6/ /R1/ /R2/ zu finden. Die durch die Analysen des Weltmarktes gewonnenen Erkenntnisse flossen zwar mit in die jeweiligen Erzeugnisentwicklungen ein, widerspiegelten jedoch im konkreten Einzelfall immer nur das zum entsprechenden Zeitpunkt in der DDR Machbare. Sie begründeten für die eigenen Produkte die technisch-technologische Orientierung an marktbestimmenden Produkten des NSW als Vorbild, sowie die Entscheidungen über Kompatibilität (Verträglichkeit, Austauschbarkeit interner bzw. externer Funktionalität) zu diesen Produkten, über Nachbau (Kopien) oder Adaption von Hard- und Software. Allerdings war zu keinem Zeitpunkt geplant, die Heimcomputer bzw. Kleincomputer, Bildungscomputer oder Mikrorechner-Bausätze bestimmten westlichen Erzeugnistypen nachzubauen oder auf dem westlichen Markt zu positionieren.

Der Heimcomputermarkt westlicher Industrieländer stellte sich in dem in Frage kommenden Zeitraum wie folgt dar:

Der Heimcomputermarkt entwickelte sein Profil, im Jahre 1975 beginnend, in den USA. Führende Unternehmen waren dabei Commodore, Apple Computers und Atari /A1/ /S4/. Zunächst wurden Einplatinenrechner als erweiterungsfähige Mikrorechner-Baugruppen (Kits) zum Selbstaufbau für computerinteressierte Bastler angeboten (1975: Commodore KIM 1, MITS Altair 8800, 1976: Apple Computers Apple I). Es wurden 8-Bit-Mikroprozessoren vor allem vom Typ 6502 (Version des Motorola-Typs 6800) von MOS-Technologies/Rockwell eingesetzt. Die Preise der Kits lagen bei 300-600 $.

Ab 1977 folgten Computer im Gehäuse mit einfachen alphanumerischen Tastaturen und Anschlüssen handelsüblicher Kassettenmagnetband- und Fernsehgeräte. Diese Computer, die man sicher erst ab diesen Zeitpunkt als Heimcomputer bezeichnen kann, waren aufrüstbar auf 64 KByte Hauptspeicher. Zur Programmierung konnten BASIC, Maschinensprachen und einfache Debugger genutzt werden. Betriebssysteme (Monitore) waren vorrangig originär systembezogen. Anwendungssoftware konzentrierte sich zunächst nur auf den Heim-/Hobbybereich. Typische Vertreter der

[4] WTH; bedeutete eine Wertung von hauptsächlich technischen, technologischen und ökonomischen Parametern von Produkten oder Leistungen, die in führenden westlichen Industrie-Staaten wie USA, BRD, England, Frankreich usw. marktbestimmend sind.

Heimcomputer waren 1977: Apple II, Commodore PET(CBM) 2001, Radio Shack Tandy TRS 80, 1978/79: Atari 400 und 800. Es kamen die 8-Bit-Mikroprozessor-Typen 6502 und 6510, aber auch bereits der Z80 von Zilog zum Einsatz. Die Einführungspreise der Grundausführungen lagen bei 400$ bis 600 $ (1300$ mit Floppy) bzw. 1000-2000 DM.

Das Betriebssystem CP/M von Digital Research/USA, seit 1976 am Markt, wurde zunehmend zum Standard, welcher Mikrorechner auf Basis der Intel- und Zilog-Prozessoren unterschiedlicher Preis- und Größenklassen verband. Dadurch gewannen Ende der 70-er Jahre bereits solche Heimcomputer an Marktbedeutung, die CP/M, Intel- und Zilog-Prozessoren und darauf aufbauende Anwendungen z. B. zur Textbearbeitung (1979: Wordstar) nutzen konnten. Bei der Programmiersprache BASIC wurden dabei zumeist Derivate des Microsoft-BASIC realisiert.

Die wirklich massenhafte Anwendung von Heimcomputern in der Bundesrepublik Deutschland setzte erst ab 1981 mit dem VC 20 (Volkscomputer; 900 DM) und ab 1983 mit dem C64 (1300 DM) ein, beide von **C**ommodore **B**usiness **M**achines (CBM). Dazu kamen noch von Sinclair/USA die ZX 80 (1980), ZX 81(1981; 200 DM) sowie ZXspectrum (1982; 500 DM) mit Z80-Prozessoren. Die Firma Amstrat/Schneider bot ab 1984 den leistungsfähigen CPC 464 (**C**olor **P**ersonal **C**omputer mit Z80A; 900 DM) mit CP/M Betriebssystem an und erreicht beachtlichen Erfolg. In den Folgejahren kamen zahlreiche Weiterentwicklungen und leistungsgesteigerte Heimcomputer-Modelle, teilweise auch schon mit 16-Bit-Mikroprozessoren, auf den Markt. Typische Vertreter dieser Klasse lieferten die Firmen Apple (1983: Apple IIe), Atari (1985: Atari 520ST; 3000 DM) und Commodore (1985: C 128; 2000 DM, Amiga 1000; 4000 DM). Beispielsweise erreichten die Apple II-Heimcomputer bis zum Jahre 1985 einen weltweiten Absatz von 2 Millionen Einheiten, der C64 von Commodore weltweit 17 Millionen und der CPC 464 von Amstrat/Schneider 2 Millionen Stück. Japanische Firmen wie Toshiba, Epson, Sanyo oder Sharp konnten sich mit ihren Heimcomputern nur schwächer im Markt positionieren.

Typisch für die Preisentwicklungen auf dem Heimcomputermarkt waren innerhalb weniger Jahre stetig fallende Preise der eingeführten Typen und annähernde Beibehaltung des Niveaus der Einführungspreise bei neuen bzw. ablösenden leistungsfähigeren Heimcomputergenerationen. Ebenso typisch ist die Preispolitik bei einigen Zusatzmodulen zur Komplettierung und Erweiterung des Funktionsumfanges (Netzteil, Ein-Ausgabe, Intern- und Externspeicher, Bildschirmgeräte) eines Heimcomputers, bei dessen Ausbau durchaus der doppelte Preis der Grundausführung anzusetzen war.

Die konstruktiven Ausführungen der Heimcomputer Anfang der 1980-er Jahre waren dadurch gekennzeichnet, dass sich Computerleiterplatten und weitgehend schreibmaschinenähnliche Tastaturen in einem pultartigen Gehäuse befanden. Am Gehäuse waren außerdem Anschlüsse für heimtypische Kassettenmagnetband- und Fernsehgeräte, aber auch für einfache Bildschirmgeräte, für Floppylaufwerke, Joysticks, Drucker, Erweiterungsbaugruppen und schließlich auch Maus vorhanden. Die Taktfrequenzen der Prozessoren lagen um 2 MHz. Im Grundausbau wurden 16-48 KByte ROM/RAM angeboten. Betriebssysteme mit BASIC, teilweise auch CP/M, sowie Spiel-, Lehr- und Lernprogramme gehörten dazu. Alle Heimcomputer besaßen Anfang der 1980-er Jahre Farbgraphikfähigkeit mit ca. 200 x 300 Punkten.

Der Heimcomputermarkt spaltete sich Anfang der 1980-er Jahre aber bereits auf. Neue und leistungsfähigere Prozessoren, vor allem 16-Bit-Mikroprozessoren, höhere Integration und zunehmender Preisverfall der Schaltkreise, neue externe und preiswerte Speichermedien sowie Marktprofilierung bei Betriebssystemen und Software für Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Datenbanken führten zu einem Sprung in der Leistungsfähigkeit und beim Nutzungskomfort und damit zur effektiven

Anwendung auch in professionellen Bereichen (Personalcomputer; 1981: IBM-PC, 1982: IBM-PC/XT). Versuche einer Hard- und Software-Standardisierung der Heimcomputer auf Basis der 8-Bit Mikroprozessoren Z80 mittels des MSX-Standard brachten jedoch mit Zunahme der Bedeutung von Produkten mit 16-Bit-Mikroprozessoren keinen Markterfolg.

Der Heimbereich blieb in der ersten Hälfte der 1980-er Jahre jedoch noch den einfacheren, aber in ihrer Masse trotzdem leistungsfähigen Computern mit 8-Bit-Mikroprozessoren in einem unteren Preissegment vorbehalten, profitierte allerdings von allen anderen Fortschritten auf dem Gebiete der Hard- und Software.

In der zweiten Hälfte der 1980-er Jahre gelang es, die Personalcomputer mit 16-Bit-Mikroprozessoren und Kompatibilität zum IBM-PC, die zunächst für den professionellen Einsatz vorgesehen waren, immer preiswerter herzustellen und schließlich mehrheitlich am Markt durchzusetzen. Massenhaft und billiger produziert, konnten sie für eine Nutzung im Heimbereich attraktiver werden und die 8-Bit-Heimcomputer am Ende verdrängen. IBM-kompatible 16-Bit-Personalcomputer zu niedrigen Preisen setzten sich mit Beginn der 1990-er Jahre endgültig auch auf dem sog. Heimcomputermarkt durch.

Im Vergleich zu den Erscheinungszeitpunkten der Robotron-Heimcomputer bzw. -Kleincomputer und -Bildungscomputer mit ähnlichen Erzeugnissen (z. B. VC 20, C 64, CPC 464) der westlichen Industrieländer betrug der Rückstand etwa 3-5 Jahre. Hinsichtlich Anwendungsbreite, Verarbeitungsleistung und Anschlussmöglichkeiten bestand mindestens Gleichwertigkeit, welche durch im Handel nur selten käufliche Peripherie, ungeeignete Tastaturergonomie, teilweise fehlende Graphikfähigkeit und begrenztes Softwarespektrum eingeschränkt wurde.

2.1.3. Konsumgüter

Um die Entscheidung zur Aufnahme der Produktion eines Heimcomputers bei Robotron verstehen zu können muss man wissen, welche Bedeutung der Entwicklung und Produktion von Konsumgütern in der DDR beigemessen wurde. Im sozialistischen Wirtschaftsystem der DDR waren durch entsprechende Planungs- und Kontrollmechanismen in der Regel alle Unternehmen zur Entwicklung und Herstellung von Konsumgütern zusätzlich zu ihrer Hauptproduktion verpflichtet, sofern sie nicht schon ausschließlich Konsumgüter produzierten. Mit Beginn der 1980-er Jahre sollten Konsumgüter ca. 10 % der gesamten industriellen Warenproduktion (Bruttoproduktion) eines Unternehmens ausmachen (s. a. Anlage 1). Ziel war es, im Verkäufermarkt der DDR den vorhandenen Bedarf (Nachfrage) der Bevölkerung an Konsumgütern in Art, Qualität und Menge (Angebot) zu befriedigen.

Der Bedarf der Bevölkerung an Konsumgütern entwickelte sich in der DDR je nach persönlichen, sozialen und beruflichen Ansprüchen sowie Einkommens-Verhältnissen und orientierte sich vor allem in Bezug auf Art, Vielfalt und Gebrauchswert stets stark an den Konsumgüter-Angeboten führender westlicher Industrieländer wie Bundesrepublik Deutschland und USA. Demgegenüber stand das Angebot an Erzeugnissen und Leistungen im eigenen Land, das meist unterhalb des Bedarfes lag und somit zu keiner Bedarfsbefriedigung führte. Ziele, Aufgaben und Aufkommen auch der Konsumgüterproduktion wurden an den politischen und wirtschaftlichen Hauptrichtungen der gesellschaftlichen Entwicklung in der DDR ausgerichtet und von der SED-Führung vorgegeben[5]. Dass die Ziele nicht erreicht wurden, ist erlebbar und bekannt gewesen /H1/-/H5/ /M7/ /S5/.

---

[5] Auf dem VIII. Parteitag der SED 1971 beschlossene Strategie der „Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik".

Ende der 1970-er und Anfang der 1980-er Jahre wuchsen in der DDR die Angebotsdefizite nicht nur bei einfachen Konsumgütern des täglichen Bedarfes, sondern insbesondere bei sog. „technischen“ bzw. „industriellen“ Konsumgütern vor allem mit hohem technischen Niveau (d. h. Westniveau) sowie hohem Gebrauchs- und Freizeitwert immer stärker an (z. B. Pkw, Waschvollautomaten, Farbfernsehgeräte, HiFi-Technik). Mit Hilfe der Mikroelektronik ergab sich eine mögliche Chance, bei einigen Konsumgütern diese Niveau- und Angebotsdefizite und den damit entstandenen Kaufkraftüberhang zu verringern. Der X. Parteitag der SED im Jahre 1981 maß daher der Mikroelektronik auch bei der Herstellung *„…moderner, industrieller Konsumgüter…“* größere Bedeutung bei. Dabei wurde auch darauf abgezielt, die Exportchancen von DDR-Konsumgütern im NSW nachhaltig zu verbessern und somit dringend benötigte Devisen zu erwirtschaften. Im westlichen Markt war der Einsatz mikroelektronischer Bauelemente in Konsumgütern bereits Praxis. Exporte bestimmter Waren ohne Mikroelektronik wären auf dem NSW-Markt zwangsläufig chancenlos geblieben.

Konsumgüter, die u. a. Mikroelektronik (analog/digitale integrierte Schaltkreise unterschiedlichen Integrationsgrades) einsetzten, gehörten in der Lesart der DDR nicht nur allgemein zu den “technischen“ oder „industriellen“ Konsumgütern, sondern wurden oft auch mit den Eigenschaften „hochveredelt“ oder „hochwertig“ versehen oder als „Spitzenerzeugnis“ propagandistisch herausgestellt. Typische solcher Konsumgüter Robotrons in den 1980-er Jahren waren beispielsweise elektronische Schreibmaschinen, tragbare Schwarz-weiß- und Farb-Fernsehgeräte, Mono- und Stereo-Rundfunkgeräte, schließlich dann auch die Heim- bzw. Kleincomputer und Mikrorechner-Bausätze. Schreibmaschinen und Fernsehgeräte zählten zu den Produkten, die Robotron vor allem in das NSW lieferte[6].

Um die oft für ein Großunternehmen wenig lukrative Produktion von Konsumgütern zu forcieren und auch den Kaufkraftüberhang der Bevölkerung abzutragen, dafür war jeder annähernd realisierbare Vorschlag zur Entwicklung und Produktion von Konsumgütern willkommen (z. B. /R7/, Nr. 4/83) und von staatlicher Seite ständig gefordert. Bei der Realisierung solcher Vorschläge gab es oft mehr Freiräume für Spontaneität und Kreativität, abseits von festgeschriebenen Planungsvorschriften und förderlich für eine größere Sortimentsvielfalt. Unter diesen Bedingungen war es u. a. möglich, dass Heimcomputer von mehreren Unternehmen bzw. Organisationen in der DDR gleichzeitig entwickelt und teilweise auch hergestellt werden konnten. Wie die Entwicklung des „Heimcomputermarktes“ der DDR bewies, war es bei der Frage nach Bereitstellung von Konsumgütern in den 1980-er Jahren für DDR-Unternehmen oder -Organisationen zur Befriedigung eigenen Bedarfes oder Erfüllung staatlicher Forderungen nach Konsumgütern opportun, genauso gut wie Robotron, der bis dahin als alleiniger DDR-Computerhersteller galt, sich mit der Entwicklung und Produktion von Heimcomputern und sogar Personalcomputern zu befassen (siehe z. B. LC 80, Polycomputer 880, HC 900 bzw. KC 85/2-4, HCX, AC 1; auf professionellem Gebiet z. B. MCS 80, P 8000). Das Know-how dafür bestand unzweifelhaft bereits sowohl in universitären und akademischen Bereichen, bei den Entwicklern in der Anwenderindustrie der Mikroelektronik als auch erst recht bei Robotron selbst. Am Ende jedoch konnte auf diese Weise der Bedarf aber auch nicht befriedigt werden.

---

[6] Robotron produzierte, den eindringlichen staatlichen Forderungen nach mehr Konsumgütern und den zentralen Planauflagen nachkommend, auch technische Konsumgüter, die diesen hohen technischen Ansprüchen nicht entsprachen. Es waren immer Produkte, die weitab vom eigentlichen Produktportfolio Robotrons lagen, sonst aber kein anderes Unternehmen herstellte. Solche fehlten im Konsumgütersortiment der DDR und wurden von der Bevölkerung nachgefragt. Z. B. produzierte Robotron Gasanzünder, Brotschneidemaschinen, Fruchtentsafter, Kleingebäckpressen u. v. a.

2. **Einordnung** der Erzeugnislinie in das Produktionsprogramm Robotrons

Für die Aufnahme eines Heimcomputers als Konsumgut in das Produktionsprogramm (Konsumgüterprogramm) war das Human- und Wirtschaftspotential sowie Produktprofil Robotrons geradezu prädestiniert. Robotron hatte das Potential einen wesentlichen Beitrag zur staatlich geforderten und verstärkten Produktion bei mit mikroelektronischen Bauelementen ausgerüsteten hochwertigen Konsumgütern, also auch den Heimcomputern, zu leisten.

3. Vorstufen der Erzeugnislinie

3.1. Konzepte

Ende der 1970-er Jahre und Anfang der 1980-er Jahre wurden bei Robotron die ersten Ideen und Konzepte auch für den Einsatz der Mikrorechentechnik im Heimbereich entwickelt.

Ausgangspunkt bildeten die mittel- und langfristigen, strategischen Konzeptionen für Neu- und Weiterentwicklungen der Erzeugnis- und Anwendungslinien der Rechentechnik Robotrons unter der Bezeichnung DEKK[7], die federführend im VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik Dresden entworfen wurden. Konzeptionen dieser Art waren dabei immer Grundlage von späteren, konkreten Entwicklungs- und Produktionsprogrammen, sind aber nicht mit solchen identisch. (s. a. Anlage 1).

Erste konzeptionelle Beschreibungen für einen Mikrorechner, der auch im Heimbereich Anwendung finden könnte, wurden bereits im Jahre 1979 innerhalb des Systemkonzeptes DEKK II unter der Arbeitsbezeichnung PKR - Programmierbarer Kleinstrechner mit BASIC-Interpreter gegeben. Er knüpfte unter Verwendung des Mikroprozessor-Schaltkreissystems U 880 (analog Z 80 von Zilog), dessen Nachentwicklung und Produktion in der DDR bereits in Angriff genommen wurde, zunächst an die bereits produzierte Reihe der Programmierbaren Kleinstrechner robotron K 1001 bis 1003 an und folgte dem damaligen internationalen Trend des Tischcomputermarktes (Beispiel Hewlett-Packard) westlicher Länder. Eine Variante dieses Konzeptes wurde 1980/81 unter der Arbeitsbezeichnung PTH (Programmierbarer Tischrechner für Heimanwendungen) bzw. PC 55 (Personalcomputer für vorrangig Heimanwendungen; d. i. eine Kombination aus Mikrorechner und elektronischer Kleinschreibmaschine von Robotron) geführt. Der Begriff „Heimcomputer“ tauchte noch nicht auf.

Weitere vertiefende konzeptionelle Arbeiten dazu, die jedem Produktinnovationsprozess vorausgehen und zur Entscheidungsfindung beitragen sollen, folgten bis 1982, wobei nunmehr bereits von einem „Heimcomputer“ gesprochen wurde. Die Entscheidung für die planmäßige Entwicklung und Produktion eines Erzeugnisses „Robotron-Heimcomputer“ als Konsumgut, das mit den Anfang der 1980-er Jahre international verfügbaren Heimcomputern vergleichbar sein sollte, fiel zunächst negativ aus. Im Entscheidungszeitraum begann Robotron gerade die Produktion Mikrorechentechnik-integrierter Erzeugnisse, insbesondere der OEM[8]-Mikrorechnersysteme K 1510 und K 1520 sowie der Bürocomputer (siehe Erzeugnisprogramm DDT) in größerem Umfang sowohl für die Wirtschaft der DDR als auch für den Export mit hohem materiellen und personellen Aufwand auf- und auszubauen. Für ein weiteres, massenhaft zu produzierendes Produkt der Rechentechnik, wie einem Heimcomputer als Konsumgut für die Bevölkerung, gab es noch keinen Raum. Dafür waren Entwicklungs- und Produktionskapazitäten sowie die Menge notwendiger Bauelemente aus eigener Produktion oder aus RGW-Importen

---

[7] DEKK: „Datenerfassungsgeräte, Klein- und Kommunikationsrechner“

[8] OEM – Original Equipment Manufacturer; bezeichnet einen Hersteller, der Halbfertig-Produkte (OEM-Produkte) an solche Hersteller verkauft, die diese zugelieferten Halbfertig-Produkte in Finalerzeugnisse integrieren und danach an Endkunden (Nutzer/Anwender) verkaufen. Beispiel: Einbau und spezielle Anpassung eines Mikrorechners (als das sog. OEM-Produkt) als elektronische Steuerung in eine Bearbeitungsmaschine (Finalerzeugnis).

nicht ausreichend verfügbar, gleichwohl in welcher Menge Heimcomputer produziert werden sollten.

Ein nicht unbedeutender Aspekt in der konzeptionellen Phase bestand im zu erwartenden Verkaufspreis, der nicht durch Robotron, sondern nur vom Amt für Preise auf den unvorhersagbaren Prinzipien der Konsumgüterpreisbildung (Kaufkraftabschöpfung oder staatliche Stützung) in der DDR festgelegt werden konnte. Die Preisabschätzungen der Hardware für die Herstellung eines Robotron-Heimcomputers mit international üblichen Leistungs- und Anwendungsmerkmalen, die auf Anfang der 1980-er Jahre bekannten Preisen mikroelektronischer und anderer Bauelemente in der DDR basierten, wiesen einen Preis (IAP-**I**ndustrie**a**bgabe**p**reis) von ca. 5000 M aus. Selbst bei einem Prädikat „hochwertiges Konsumgut“ und trotz allgemein üblicher hoher, die Kaufkraft abschöpfender Preise technischer Konsumgüter sah man auch Akzeptanzgrenzen angesichts der für jeden potentiellen Käufer nachvollziehbaren Entwicklungen des westlichen Heimcomputermarktes überschritten (s. a. Anlage 1). Eine vorausschauende Orientierung bzw. Positionierung zum Verkaufspreis (EVP-**E**inzelhandels**v**erkaufs**p**reis) war „von Amts wegen“ vorerst unmöglich. Für eine erfolgreiche Weiterarbeit und Umsetzung des konzeptionellen Vorlaufes in ein konkretes, geplantes Projekt zur Entwicklung und Produktion, wurde die Minimierung von Material- und Arbeitskosten, u. U. auch durch eingeschränkte Leistung und Funktionalität, zwingende und absolute Voraussetzung.

Aus dem Bildungswesen der DDR lagen Anfang der 1980-er Jahre noch keine Anforderungen an einen Computer vor, die sich aus einem Bildungsprogramm oder beabsichtigten Computereinsatz in Lehr- und Lernprozessen der allgemein- und berufsbildenden Schulen hätten herleiten können.

Die Erfüllung und Übererfüllung der Pläne bei Konsumgütern sowie die zusätzliche Produktion neuer Konsumgüter waren stets politisch motivierte Forderungen an alle Unternehmen der DDR, deren Erfüllung auch hier durch entsprechende staatliche Maßnahmen kontrolliert und eingefordert wurden. Deshalb konnte die Entscheidung, einen Heimcomputer bei Robotron vorerst nicht zu entwickeln und zu produzieren, nicht von langer Dauer sein.

3.2. Ideen und Vorschläge

Parallel zu den konzeptionellen Arbeiten in Vorbereitung der Einordnung eines Erzeugnisses Heimcomputer als Konsumgut in das Produktionsprogramm, wurden auch von verschiedenen Unternehmensbereichen Robotrons entsprechende Konsumgüter-Ideen bzw. -Vorschläge unterbreitet.

1980

Robotron-Vertrieb Berlin: „Lehrcomputer“ auf Basis des 8-Bit-Mikrorechnersystems robotron K 1510.

Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda: „Unterhaltungsspielrechner“ auf Basis des Mikroprozessor-Schaltkreises U 808.

Robotron-Schreibmaschinenwerk Dresden: RHC-100, Einsatz eines programmierbaren Taschenrechnerschaltkreises analog HP 97 aus der UdSSR.

1982

Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda: Heimcomputer ähnlich VC 20, Prozessortyp des VC 20 jedoch in der DDR nicht verfügbar, erstes Konzept und erste Arbeiten abgebrochen.

Robotron-Schreibmaschinenwerk Dresden: Heiminformationssystem als modulares Mehrfunktionsgerät. Kern des Systems sollte ein Heimcomputer im Fernsehgerät sein und den Anschluß steuer- und regelbarer Haushaltgeräte und Haustechnik und die Nutzung für Spiele vorsehen.

Diese Ideen bzw. Vorschläge, die im Rahmen der Aufforderungen neue Konsumgüter zu produzieren entstanden, gaben den konzeptionellen Arbeiten Anregung, fanden aber letztlich nur im begrenzten Umfang darin Eingang. Zu einer Entwicklung und Produktion o. g. Vorschläge ist es nicht gekommen.

3.3. Heimcomputer-Prototyp

Im Jahre 1982 war bei Robotron eine Situation herangereift, bei der abgewogen werden musste, wie trotz begrenzter Bauelementebasis, hoher Bauelementepreise und eng begrenzter Entwicklungs- und Produktionskapazitäten die verstärkten staatlichen Forderungen nach Konsumgütern durch einen Heimcomputer in kurzer Zeit erfüllt werden könnten. Konzeptionelle Vorstellungen und Vorschläge existierten bereits. Vorhanden waren das Know-how der Mitarbeiter zur Entwicklung und Produktion eines Heimcomputers. Unzweifelhaft waren auch genügend fundierte Erfahrungen aus den Entwicklungen der 8- und 16-Bit-Mikrorechentechnik (ZE 1, K 1510, K 1520, K 1600) vorhanden. Nicht zuletzt hatten sich bereits unter Mitarbeitern Robotrons Bereitschaften und Freizeittätigkeiten entwickelt, hobbymäßig eigene Heimcomputer aufzubauen. Einen Heimcomputer nicht entwickeln und produzieren zu dürfen, berührte angesichts des sich entwickelnden Marktes westlicher Heimcomputer in gewissem Maße auch die Berufsehre der Entwickler bei Robotron. Man stand bereit, der Startschuss fehlte noch.

Noch Ende 1982 wurde, den massiven staatlichen Forderungen nachkommend, bei Robotron entschieden und festgelegt, beginnend im Januar 1983 zuerst ein „Realisierungskonzept Heimcomputer auf Basis U 880“ im VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik Dresden zu erarbeiten, danach Prototypen aufzubauen und an Hand der dadurch gewonnenen Erkenntnisse eine endgültige Entscheidung zur

Produktentwicklung und Produktion herbei zu führen. Dabei wurde nicht nur seitens der Entwicklungsingenieure von der Erwartungshaltung ausgegangen, dass die Prototypen die Entscheidung über eine planmäßig einordenbare Entwicklung und Serienproduktion eines preisgünstigen Heimcomputers etwa für 1984/85 positiv verlaufen wird. Die Zwänge zur Produktion von Konsumgütern ließen auch kein weiteres Ausweichen zu.

Um die Situation ergänzend zu kennzeichnen ist hinzuzufügen, dass es bereits Anfang der 1980-er Jahre Aktivitäten anderer Unternehmen in der DDR gab, Konsumgüter mit integrierter Mikroelektronik bzw. Mikrorechentechnik herzustellen. 1982 wurde der Poly-Computer 880 vom VEB Polytechnik und Produktionsgeräte Karl-Marx-Stadt /A2/ vorgestellt (Produktion 1983). Das Bildschirmspiel-Gerät BSS 01 (1980) vom VEB Halbleiterwerk Frankfurt/Oder oder der Schachcomputer SC 2 (1982) vom VEB Funkwerk Erfurt waren bekannt. Schließlich untersuchte das zum Kombinat Mikroelektronik (Hersteller der Mikroelektronik-Schaltkreise!) gehörende Unternehmen VEB Mikroelektronik „Wilhelm Pieck“ Mühlhausen zum gleichen Zeitpunkt wie Robotron, zunächst unter dem Arbeitsbegriff „Videocomputer“, Möglichkeiten der Entwicklung und Herstellung eines Konsumgutes, aus dem später der Heimcomputer „HC 900“ hervorging /KME1/ /R29/.

Das „Realisierungskonzept Heimcomputer auf Basis U 880“ von Robotron sah vor, unter Beachtung der bisherigen konzeptionellen Vorstellungen und Vorschläge sowie der Erfahrungen der Hard- und Software-Entwickler, zunächst durch Aufbau von Prototypen (Mustern) die Realisierbarkeit eines Heimcomputers insbesondere hinsichtlich minimiertem Material- und Kostenaufwand praktisch zu prüfen und die preiswerteste Lösung zu finden. Eine wichtige Aufgabe bestand in der Schaltungsoptimierung und Wiederverwendung bereits produzierter Baugruppen aus Robotron-Konsumgütern.

Die Umsetzung des Realisierungskonzeptes erfolgte nach entsprechender Vorbereitung und trotz aller Unwägbarkeiten und Bedenken hinsichtlich einer tatsächlich planbaren, realisierbaren künftigen Serienproduktion und vor allem moderaten Verkaufspreisbildung durch ein sog. „Jugendforscherkollektiv“ im VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik Dresden. Der Aufbau der Heimcomputer-Prototypen wurde zu einem propagandistisch herausgestellten „Jugendobjekt“. Die praktischen Arbeiten zum Aufbau von 3 Prototypen begannen offiziell am 2.Mai 1983 und wurden im Oktober 1983 abgeschlossen. Ein bestimmter Heimcomputertyp westlicher Prägung als Vorbild war nicht Gegenstand der Zielstellung. Über die Arbeiten beim Aufbau von 3 Prototypen der Heimcomputer Robotrons wird in Anlage 3 berichtet.

Abbildung 3.1 Robotron-Heimcomputer Prototyp

Die Prototypen beantworteten schließlich weitgehend die Problem- und Fragestellungen positiv, so dass noch vor Abschluss der Arbeiten mit Zustimmung des zuständigen Ministeriums für Elektrotechnik/Elektronik entschieden wurde, ein Erzeugnis unter der Bezeichnung „Heimcomputer“, als eines der „hochveredelten“ Konsumgüter, planmäßig zu entwickeln, serienmäßig zu produzieren und in das Konsumgüterprogramm für das Jahr 1984 aufzunehmen /SStALpz, Bestand RED, Nr.617, Robotron-Geschäftsbericht 1983/. Diese Entscheidung unterlag letztlich den beständigen staatlichen Forderungen nach Produktion geeigneter, neuer und hochwertiger Konsumgüter für die Bevölkerung der DDR. Die Kenntnis der ebenfalls in Angriff genommenen Entwicklung eines weiteren DDR-Heimcomputers im VEB Mikroelektronik Mühlhausen beförderte bei Robotron außerdem die getroffene Entscheidung. Mit der Produktion zweier gleichartiger Heimcomputer gleichzeitig und planmäßig in der DDR zu beginnen, war zu diesem Zeitpunkt nur angesichts der prekären Konsumgüter-Situation möglich.

4. Bestandteile der Erzeugnislinie

4.1. Vorbemerkungen

Die Beschreibung der Erzeugnislinie umfasst diejenigen rechentechnischen Erzeugnisse Robotrons, deren technische und anwendungstechnische Konzepte die Verwendung als Konsumgut im Heim- und Freizeitbereich, aber auch im Bildungswesen und in professionellen Anwendungsbereichen der Wirtschaft vorsah und ermöglichte, unabhängig davon, in welchem Umfang diese Erzeugnisse in den jeweiligen Bereichen zum Einsatz gelangten. Die Erzeugnisse waren Bestandteil verschiedener betrieblicher „Erzeugnisprogramme für Konsumgüter" von Robotron. Sie waren nicht Bestandteil der Reihe des ESER[9] oder SKR[10].

Beschrieben werden wesentliche Abschnitte der Entstehungs- und Herstellungsprozesse und Anwendung dieser Erzeugnisse im Kontext der politischen und wirtschaftlichen Bedingungen bis etwa zum Zeitraum der Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion zwischen der DDR und BRD am 1. Juli 1990. Hard- und Software sowie Anwendungen der Erzeugnisse werden in dem Umfange und mit dem Detaillierungsgrad behandelt, wie das zum Verständnis und zur Charakterisierung der Erzeugniseigenschaften erforderlich ist. Besonderer Wert wird auf die Vollständigkeit der entwickelten, produzierten und verkauften Hard- und Software und ihre zeitliche Einordnung gelegt, wobei noch verfügbare originale, primäre Quellen sowie private Aufzeichnungen und Erinnerungen von beteiligten Robotron-Mitarbeitern verwendet wurden. Über technische Details von Hard- und Software wird nur ein begrenzter Überblick gegeben, dafür jedoch auf zahlreiches Quellenmaterial, welches in Bibliotheken, Archiven, Museen und derzeit im Internet zugängig ist, verwiesen. Darüber hinaus sind in den angegebenen Quellen weitere, ergänzende Fakten und Ereignisse zum Thema zu finden.

Die Erzeugnislinie wird charakterisiert durch die Verwendung des 8-Bit-Mikropozessorsystems U 880 als zentralen Rechnerkern, zu der folgende von Robotron produzierte Erzeugnisse gehören:

- Heimcomputer robotron Z 9001 (Kurzbezeichnung: HC Z 9001)
- Kleincomputer robotron KC 85/1 (Kurzbezeichnung: KC 85/1; andere Bezeichnung für HC Z 9001)
- Kleincomputer robotron KC 87 (Kurzbezeichnung: KC 87; Weiterentwicklung des KC 85/1)
- Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013 (Kurzbezeichnung: MRB Z 1013)
- Bildungscomputer robotron A 5105 (Kurzbezeichnung: BIC A 5105)
- Heimcomputer ALBA PC 1505 (Kurzbezeichnung ALBA-PC)

[9] ESER: **E**inheitliches **S**ystem der **e**lektronischen **R**echentechnik der sozialistischen Länder

[10] SKR: **S**ystem der **K**lein**r**echner der sozialistischen Länder

HC Z 9001, KC 85/1 und KC 87 basieren auf einem einheitlichen technischen Konzept als Kompaktgerät, wobei der KC 87 eine kontinuierliche technische Weiterentwicklung des KC 85/1 darstellt. Obwohl HC Z 9001 und KC 85/1 bis auf wenige Details technisch identische Erzeugnisse sind und sich nur in der geänderten Erzeugnisbezeichnung für das gleiche Produkt unterscheiden, werden diese in getrennten Abschnitten behandelt, um auf die Aspekte der verschiedenen Nutzungsschwerpunkte einzugehen. Viele grundsätzliche Aussagen sind deshalb bereits beim Z 9001 zu finden, während in den anschließenden Abschnitten Unterschiede unter Berücksichtigung zeitlicher und gerätetechnischer Aspekte behandelt werden. Außerdem wird auf die Besonderheit der Entstehung und Verwendung der Begriffe „Heimcomputer“ und „Kleincomputer“ eingegangen. In der Regel wurde die Bezeichnung „Kleincomputer“ für die in der DDR produzierten Rechner dieser Kategorie verwendet, international jedoch „Heimcomputer“.

Beim MRB Z 1013 handelt es sich im Unterschied zu den Kompaktgeräten der Kleincomputer um das Erzeugnis eines beim Hersteller geprüften, funktionsfähigen und aus einzelnen Baugruppen und einfacher Software bestehenden Mikrocomputers, der als Mikrorechner-Bausatz (MRB)[11] bezeichnet wird und dessen einzelne Komponenten durch den Nutzer, d. s. hauptsächlich interessierte Elektronik-Hobbyisten, in variabler Ausstattung zu einem arbeitsfähigen Gesamtsystem unterschiedlichster Verwendung konfiguriert werden können.

Der BIC A 5105 ist ein speziell für die Anforderungen des Informatikunterrichts im Bildungswesen der DDR entwickelter und produzierter Computer, der wesentliche Eigenschaften des Personalcomputers robotron 1715 (kurz: PC 1715) von Robotron besaß, preisgünstiger als dieser und zu diesem weitgehend kompatibel war. Seine Komponenten wurden so konzipiert, dass sie eine Nutzung im Heimbereich, d. h. als Heimcomputer vorsahen.

Eine Sonderrolle spielt der ALBA PC 1505, der unter dieser Erzeugnisbezeichnung die Vermarktung des Grundgerätes des Bildungscomputers robotron A 5105 als Heimcomputer darstellt und aus Restbeständen der Anfang 1990 eingestellten Produktion des Bildungscomputers erfolgte.

[11] Im englischen Sprachraum häufig als Kit bezeichnet.

4.2. Heimcomputer robotron Z 9001

4.2.1. Entwicklung

Mit der Entwicklung und Produktion der Hard- und Software eines Serienerzeugnisses „Heimcomputer robotron Z 9001“ (kurz: HC Z 9001) wurde im Kombinat Robotron der VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden (kurz: Robotron-MKD) beauftragt. Die Ausführung der Entwicklungsleistungen durch Robotron-MKD war schon ab Mitte 1983 vorbereitet und erste Design-Vorschläge unterbreitet worden. Im September 1983 berief man das Entwicklungskollektiv aus zumeist jungen Entwicklern, die bisher bereits Erfahrungen in der Entwicklung elektronischer Messmittel besaßen /SZ v. 5.8.1986/. An der Entwicklung beteiligte sich bis 1985 auch der VEB Robotron-Zentrum für Forschung und Technik Dresden (kurz: Robotron-ZFT) mit einigen Mitarbeitern, die zuvor den Heimcomputer-Prototyp (s. Anlage 3) entwickelten und somit ihre Erfahrungen bei der Entwicklung des Prototyps und anderer Robotron-Rechentechnik (z. B. K 1510, K 1520, K 1600) einbringen konnten. Der Entwicklungsstart erfolgte im Oktober 1983.

Der HC Z 9001 wurde in 2 Grundausführungen entwickelt und produziert, bestehend aus dem Kompaktgerät:

- Z 9001.10 (VHF-Koaxausgang für Anschluß schwarz-weiß-Fernsehgeräte)

und

- Z 9001.11 (mit integriertem Farbzusatz, RGB-Ausgang an Diodenbuchse für Anschluß Farbfernsehgerät)

Zum Lieferumfang gehörten Zubehörkabel, Dokumentationen (ausführliche Bedienungsanleitung, Programmierhandbuch) und Magnetband-Grundkassette R 0111 (ladbarer BASIC-Interpreter, Spielprogramme).

Abbildung 4.1 Heimcomputer robotron Z 9001

Eine vollständige Aufstellung der ausschließlich von Robotron produzierten und vertriebenen Hard- und Software-Komponenten der Heim- bzw. Kleincomputer (HC Z 9001, KC 85/1, KC 87) ist in Anlage 4 enthalten.

Die Entwicklung des HC Z 9001 erfolgte nach einem Pflichtenheft, welches hinsichtlich der Hardware die Verwendung integrierter Schaltkreise ausschließlich aus DDR- bzw. RGW-Produktion vorsah. Das 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem U 880 D (analog Zilog Z 80-System) bildete den Rechnerkern. Es war ein Heimcomputer zu entwickeln, welcher durch folgende Systemeigenschaften gekennzeichnet werden sollte:

- erweiterungsfähiges Kompaktgerät ohne Zwangslüftung (Rechner, Tastatur, Netzteil in einem Gehäuse)
- minimaler Hardwareaufwand und damit geringe Kosten für Material und Fertigung, Rechner auf einer Leiterplatte (Einplatinenrechner)
- alphanumerische Zeichendarstellung und Quasigraphik in schwarz/weiß und Farbe
- optional steckbare Erweiterungsmodule für Speicher, Peripherieanschlüsse, analoge und digitale E/A, Graphik und ROM-Software
- Verwendung von Heimelektronik als E/A-Peripherie zu Daten- und Programmspeicherung, Anzeige und Druck, Anschluß von Spielhebeln
- speicherplatzsparendes Betriebssystem, BASIC als Programmiersprache
- Anwendungssoftware auf Magnetbandkassetten und ROM-Erweiterungsmoduln für die Nutzungsbereiche Heim und Hobby, Lehre und Lernen, Ausbildung, Qualifizierung und Beruf

Die Entwicklung der Hardware baute unter Nutzung der Ergebnisse aus dem Prototyp-Aufbau auf einem technischen Minimalkonzept des zu dieser Zeit in der DDR verfügbaren Spektrums integrierter Schaltkreise auf /S1/. Im Gegensatz zum westlichen Ausland verfügte man nur über ein deutlich beschränktes Schaltkreisspektrum, niedrigere Integrationsgrade und noch nicht über neuere Technologien (z. B. ASIC[12], SMD[13]). Mit der Zielstellung minimierter Kosten war die Voraussetzung und Erwartung für eine moderate Verkaufspreisbildung (Einzelhandels-Verkaufspreis EVP) verbunden. Eine Tastatur mit der erforderlichen Mehrfachbeschriftung auf Schreibmaschinen-Tastenknöpfen stand allerdings für das Serienprodukt Heimcomputer wegen hoher Kosten und aus Kapazitätsgründen aus der Robotron-eigenen Tastatur-Produktion nicht zur Verfügung. Deshalb musste, trotz Bedenken hinsichtlich der Zumutbarkeit für den Nutzer, eine spezielle HC-Tastatur auf Basis einer bei Taschenrechnern verwendeten Elastomer-Gummimatte neu entwickelt und produziert werden. Diese nicht ergonomische Tastatur, aber auch die aus Kosten- und Platzgründen fehlende Vollgraphikfähigkeit, entsprachen nicht den zu dieser Zeit üblichen Eigenschaften westlicher Heimcomputer. Dieser Nachteil wurde dem privaten Nutzer, für den der Heimcomputer ja vorrangig konzipiert war, zugemutet. Für professionelle Einsätze in der Wirtschaft waren allerdings die Anwendungsmöglichkeiten dadurch erschwert und begrenzt. Die Leistungsfähigkeit hinsichtlich Geschwindigkeit, Erweiterungs- und Anschlussmöglichkeiten ging jedoch teilweise über die Fähigkeiten vergleichbarer westlicher Heimcomputer hinaus und

[12] ASIC – Application Specific Integrated Circuit; integrierte Schaltung/Schaltkreis für eine spezielle Anwendung eines Kunden (auch Kundenwunschschaltkreis genannt)

[13] SMD – Surface Mountes Device; oberflächenmontiertes Bauelement

konnte so den Einsatz z. B. in Bereichen mit Mess-, Prüf-, Regel- und Steuerungsaufgaben noch gut abdecken.

Von Anfang an wurden Weiterentwicklungen zur Verbesserung und Erweiterung der System- und Anwendungseigenschaften durch die Nutzung der Vorteile bei Weiterentwicklungen auf dem Schaltkreissektor vor allem hinsichtlich Integrationsgraderhöhung und zu erwartender niedrigerer Schaltkreispreise geplant. Dies betraf den Rechnerkern sowie RAM-, ROM- und Peripherie-Erweiterungsmodule und Software in ROM (BASIC, Editor, Assembler, Zusatzmonitor).

Das Kassetten-Magnetband-Interface wurde nach dem Diphase-Verfahren entwickelt und in den Folgejahren als DDR-einheitliches physisches Interface für weitere Erzeugnisse der Heim- bzw. Kleincomputertechnik genutzt. Es gewährleistete einen für Heimzwecke ausreichend sicheren Transfer und Austausch von Daten und Programmen. Magnetbandkassetten als externe Massenspeicher speicherten die entsprechenden Daten, System- und Anwendungsprogramme. Für den privaten Anwendungsbereich waren vielfältige Anschlussmöglichkeiten von Peripherie für Druck und Anzeige aus den Konsumgüterprogrammen Robotrons und anderer Firmen vorhanden (Thermodrucker K 6303 - auch unter der Bezeichnung TD 40 bekannt, Farbfernsehgeräte der Reihe R 6000 u. a., Kassettenmagnetbandgeräte, Elektronische Schreibmaschinen S 6005). Die Verfügbarkeit dieser und weiterer Peripherie-Geräte für den privaten Gebrauch war jedoch im Einzelhandel der DDR selten ausreichend gewährleistet.

Zentrale Objekte der Systemsoftware-Entwicklung bildeten das Betriebssystem (auch bezeichnet als Monitor oder Steuerprogramm) und der BASIC-Interpreter. Das Betriebssystem nahm im Unterschied zum Robotron-Prototyp weitestgehend die Struktur, Wirkprinzipien und Schnittstellen des im westlichen Ausland als Quasi-Standard geltenden, speicherplatzsparenden 8-Bit-Betriebssystems CP/M-80, Version 2.2[14] zum Vorbild. Entsprechende Adaptionen des CP/M-80 an den Z 9001 betrafen vor allem die Arbeit mit externen Datenträgern. Von Anfang an wurden in allen Dokumentationen des HC ausführlich die Funktionen, Anpassungen und Ergänzungen (z. B. residente Kommandos, Gerätetreiber) zum CP/M ausführlich beschrieben. Das Betriebssystem konnte durch den Zuschnitt auf die Systemeigenschaften des HC in einem 4 KByte ROM untergebracht werden /R17/ /R20/. Das Betriebssystem des HC ist also nicht vollständig kompatibel zum CP/M, d. h. auf CP/M-basierende Programme sind nur bedingt portierbar. Die mit dem Adaptieren von Software einhergehenden Lizenz- bzw. Schutzrechtsverletzungen spielten keine Rolle. Die Vorbildorientierung des Heimcomputers am CP/M folgte einerseits den rein praktischen Überlegungen, ein auch oft bei i8080/Z80-basierenden Heimcomputern westlicher Prägung bewährtes, flexibles Betriebssystem zu nutzen und in kurzer Zeit und ohne größeren Entwicklungsaufwand an die Systemeigenschaften des Robotron-Heimcomputers anpassen zu können, andererseits aber auch der adäquaten strategischen Ausrichtung Robotrons an der Übernahme international eingeführter Betriebssysteme und anderer

---

[14] Die funktionelle Struktur des seit 1976 lizenzierten CP/M-80 gliedert sich in drei Bestandteile. Ein **B**asic **D**isk **O**peration **S**ystem (BDOS) stellt eine abstrakt von der Hardware arbeitende Schnittstelle für komfortable Aufrufe in Anwenderprogrammen bereit. Dazu gibt es Aufrufe zum Lesen/Schreiben auf Diskette, Bildschirm, Tastatur, parallele und serielle Schnittstellen. Diese Aufrufe werden in hardwarenahe, für jeden Rechnertyp angepasste Aufrufe im **B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem (BIOS) umgewandelt. Ein **C**onsole **C**ommand **P**rozessor (CCP) bildet die Schnittstelle zum Benutzer, nimmt Tastatureingaben entgegen und führt Programme aus.

Softwarekomponenten, wie dies zu gleicher Zeit z. B. auch beim in Entwicklung befindlichen „Personalcomputer robotron 1715“ geschah[15].

Über die Verwendung eines einheitlichen, identischen BASIC-Interpreters sowie eines einheitlichen Kassettenmagnetband-Aufzeichnungsverfahrens bei allen DDR-Heim- bzw. Kleincomputern gab es im Zeitraum der Entwicklung bzw. beginnenden Produktion zwischen den Unternehmen Robotron und Mikroelektronik Mühlhausen entsprechende Abstimmungen. Es wurde grundsätzlich BASIC als einfache dialogorientierte Anfänger-Programmiersprache gewählt. Das BASIC beider Erzeugnisse basieren auf einer erweiterten Microsoft-BASIC-Interpreterversion. Das Original dieses Interpreters stellte das Forschungszentrum für Tierproduktion der Akademie der Landwirtschaftswissenschaft Dummerstorf bei Rostock zur Verfügung. Dieses wurde reassembliert, erweitert z. B. um die gerätespezifischen Farb- und Peripheriesteuerungen, an die Systemeigenschaften des jeweiligen HC angepasst und schließlich ladbar über Magnetbandkassette oder steckbar als ROM-Erweiterungsmodul (10 KByte) ausgeführt. Beim Kassettenmagnetband entschied man sich für das von Robotron entwickelte Aufzeichnungsverfahren, dessen konkrete Schaltungs-Implementierung jedoch unterschiedlich realisiert wurde.

Das BASIC der Robotron-Heim- bzw. -Kleincomputer unterscheidet sich ebenso, wie sich die im westlichen Ausland zum damaligen Zeitpunkt vorhandenen BASIC-Dialekte aller Heimcomputer (z. B. Sinclair ZX Spectrum, Commodore C 64, Atari XL 800) untereinander unterschieden. Meist verwendeten diese Heimcomputer Raubkopien, Erweiterungen oder Adaptionen des als Quasi-Standard geltenden, plattformübergreifenden Microsoft-BASIC V 1.1 (auch als MBASIC[16] oder „Ur-BASIC“ bezeichnet). BASIC des HC Z 9001 ordnet sich in diese Reihe ein. Hard- und Software waren trotzdem kein Nachbau bzw. eine Kopie oder Klone eines bestimmten Heimcomputertyps des westlichen Auslandes. Die BASIC-Schlüsselworte (Sprachumfang von Kommandos, Anweisungen, Funktionen) des Interpreters der Heim- bzw. Kleincomputer stellten einen, unter keiner speziellen Bezeichnung geführten eigenen Dialekt dar.

Die Programmiermöglichkeiten des HC Z 9001 wurden ergänzt um solche für die Programmierung und Programmtestung in Assemblersprache (Absolut-Assembler ASM, Editor EDIT). Darüber hinaus wurde speziell für den HC Z 9001 ein eigener, an

---

[15] Der Zeitpunkt der Entwicklung und Produktion des Z 9001 zur Nutzung im Heimbereich als sog. Konsumgut für die Bevölkerung fiel in die Periode der beginnenden professionellen Nutzung der 8-Bit-Büro- bzw. Personalcomputer Robotrons in allen Wirtschaftsbereichen der DDR (siehe auch das Robotron-Programm der Dezentralen Datentechnik - DDT).

[16] Ursprung aller BASIC-Versionen ist das Dartmouth-BASIC. MBASIC oder MS-BASIC oder „Microsofts Ur-BASIC“ sind Synonyme für ein einfaches Microsoft-BASIC, das 1975 von Bill Gates für den Altair 8800 entwickelt wurde (BASIC-Interpreter mit einfachem Zeileneditor) und der zum Beispiel auch unter dem Betriebssystem CP/M lief. Er wurde später von Microsoft selbst in verschiedene Grund-Versionen für die Betriebssysteme PC-DOS bzw. MS-DOS weiterentwickelt (GW-BASIC, BASICA, QBASIC, QuickBASIC, …). Die meisten Heimcomputer-Hersteller nahmen die BASIC-Versionen von Microsoft zum Vorbild für eigene Erweiterungen/Ergänzungen. Es entstanden damit viele Varianten bzw. Dialekte von Microsoft-BASIC-Implementierungen, mit teilweise geringen Unterschieden. Die Spuren der konkreten Ursprungsversionen verwischten sich oft (z. B. beim Commodore C 64). Nicht jeder mit einem BASIC-Interpreter ausgerüstete Heimcomputer lässt eindeutig auf eine bestimmte Microsoft-BASIC-Version schließen. Es gab auch eine Reihe anderer BASIC-Implementierungen, die nicht Microsofts BASIC-Versionen zum Vorbild hatten. Beim Bezug auf eine bestimmte Grundversion eines Interpreters kann man daher auch von „analog“ sprechen und meint damit immer BASIC-Implementierungen, die durch Anpassung und/oder Ergänzungen von Ursprungsversionen oder BASIC-Implementierungen eines bestimmten Computertyps entstanden sind. In der Regel basierten solche Computer auf den Prozessorplattformen 8080/Z80/80x86. Auf das Microsoft GW-BASIC, das nach 1981 mit dem IBM-PC bis zur MS-DOS Version 5 vom Microsoft geliefert wurde, beziehen sich die meisten der in dieser Zeit entstandenen BASIC-Dialekte bei 8- und 16-Bit-Heimcomputern und schließlich auch IBM-PC-Kompatiblen /B9/ /S16/.

den Funktionsprinzipien des CP/M orientierter, interpretativ im Dialog arbeitender Assembler (IDAS) entwickelt, der Editor, Übersetzungs- und Interpreterfunktionen vereinigt und insbesondere Programmieranfängern Erleichterungen bei der Programmerstellung und -testung verschafft. Beide Assembler unterstützten mit bestimmten Einschränkungen die damals DDR-weit genutzte Assemblersprache SYPS K 1520[17]. Ein einfacher ladbarer sog. Zusatzmonitor (Debugger) erlaubte die Eingabe und Testung von Programmen im Maschinencode des U 880. Die vorgenannten Softwarekomponenten sind ebenso wie der BASIC-Interpreter Adaptionen entsprechender Software für die Systeme i8080/Z80. Über das Sortiment und Details der Funktionen der Software sind in den zum Gerät gelieferten Dokumentationen oder in Zeitschriftenveröffentlichungen Beschreibungen zu finden, wie beispielsweise in /K8/ /R13/ /R15/-/R23/, Anlage 4.

Die Entwicklungsaufgabe, die zusätzlich zu bisherigen Planungen gestellt war, erforderte auch zusätzliches Personal, das nur durch Rationalisierung und weniger durch Zuführung neu eingestellter Mitarbeiter gewonnen werden konnte. Die zusätzliche Bereitstellung von Personal erreichte man durch Veränderung bestehender Arbeitsprofile von Mitarbeitern, die Übernahme bisheriger Tätigkeiten durch andere Mitarbeiter/Arbeitsbereiche und eine zeitweilige Nutzung von Entwicklerkapazität aus dem Robotron-ZFT. Außerdem war zusätzliches, bis dahin nicht zugeteiltes (bilanziertes) Material im Robotron-MKD notwendig. Kritische Situationen bei der Materialbereitstellung wurden oft durch Direktkontakte zu den Material beschaffenden staatlichen Einrichtungen und zu anderen DDR-Unternehmen bewältigt. Darüber hinaus wurden zur Lösung der Entwicklungsaufgaben und zur Überleitung der Entwicklung in die Produktion neue Strukturen des Arbeitsablaufes geschaffen, neue oder vorhandene Kooperationen mit Unternehmen Robotrons oder anderen DDR-Unternehmen auf- und ausgebaut sowie neue Entwurfs- und Fertigungstechniken- bzw. -technologien genutzt.

Entwicklung, Produktionsvorbereitung und Überleitung in die Serienproduktion standen für das politisch so wichtig erachtete Konsumgut Heimcomputer unter besonderer Steuerung und Kontrolle sowohl der Unternehmensleitung als auch der im Unternehmen wirkenden gesellschaftlichen Organisationen SED und FDJ. Die Arbeiten wurden als sog. „Initiativthema“ und „zentrales Jugendobjekt“ mit dem Themeninhalt „Entwicklung, Überleitung und Produktion des Heimcomputers Z 9001“ herausgestellt. So beteiligten sich an der Entwicklung z. B. 6 „Jugendkollektive“ /I1, Nr. 19/1984 v. 26.9.1984/. An einem „Initiativthema“ wie diesem zu arbeiten bedeutete vor allem auch fließende Übergänge der Entwicklungsstufen zuzulassen und damit von den üblichen, gesetzlich vorgeschriebenen Entwicklungs-Leistungsstufen der Hard- und Software bis hin zur Überleitung der Entwicklungsergebnisse in die Produktion und Beginn der Serienfertigung (z. B. erweiterte Fertigungsmusterserie, Werkstattfertigung, Sonderbau) abzuweichen. Erst damit konnte der Entwicklungsprozess stark gekürzt werden (hier 11 Monate statt bisheriger Planungszeiträume von ca. 33 Monaten). Es gab insofern eine gewisse Entbürokratisierung der betrieblichen Abläufe. Kurzfristig zu lösende Probleme wurden mit hoher Dringlichkeit behandelt und eine straffe Termin- und Qualitätskontrolle betrieben. Von den an der Entwicklung und Produktionsüberleitung beteiligten Mitarbeitern /SZ1 v. 5.8.1986/ und Unternehmensbereichen wurden großes Engagement, hohe Arbeitsintensität, Qualität und Termintreue in besonderem Maße erbracht und auch mit staatlicher Auszeichnung /I1, Nr. 20/84 v. 18.10.1984/ honoriert.

Über einige Probleme und Situationen bei der Entwicklung, Überleitung und Produktion wird in verschiedenen Ausgaben der Betriebszeitung des Robotron-MKD berichtet /I1,

[17] Assemblersprache, welche für Anwendungen auf Basis des Mikrorechnersystems robotron K 1520 oder Mikroprozessors U880 verwendet wurde.

Jahrgänge 1984 bis 1989/. In einem Erfahrungsbericht /I1, Nr.22/1984 v. 7.11.1984/ wird z. B. festgestellt, das *„…persönliche Interesse des überwiegenden Teils der Belegschaft leitet sich aus einem möglichen Kaufinteresse ab…*“ oder *„… Die gesamte Entwicklung und Überleitung war von Beginn an mit potentiellen Konfliktquellen „gespickt“. Die Überwindung all dieser Konflikte erforderte weit über das Normalmaß hinausgehende Sonderaktivitäten im gesamten Betriebskollektiv…*“. Schließlich wird der Schluss gezogen *„…dass zweifellos das Erfolgserlebnis das Initiativthema (Heimcomputer, d. A.) mit allen Anstrengungen und Belastungen nachträglich voll rechtfertigt. Jedoch bringt ein solches Unternehmen (wie der Heimcomputer, d. A.) gewaltige Unruhe in das sonstige eingespielte Betriebsregime und darf nur im Ausnahmefall gestartet werden…“*.

Die ersten Entwicklungsmuster der im Robotron-MKD in Entwicklung befindlichen HC Z 9001 wurden schon im März 1984 auf der Leipziger Frühjahrsmesse gezeigt /NN5/ /I1 Nr.7/1984/, auch z. B. in der Tagespresse /SZ1 v. 8.3.1984/ angekündigt und in Zeitschriften beschrieben /S6/ /S15/ /NN20/. Auch die Leipziger Herbstmesse 1984 zeigte den Robotron-Heimcomputer.

4.2.2. Produktion

Die Produktion der ersten Heimcomputer begann bereits im September 1984 in einer erweiterten Fertigungsmuster-Serie. In /I1 Nr. 20/1984 v. 10.10.1984/ wird gemeldet: “…*Plan erfüllt - erste 50 Geräte Z 9001 an den Handel ausgeliefert…*“. Der Robotron-Geschäftsbericht von 1984 /SStALpz, Bestand RED, Nr.617/ stellt fest, dass *“… der Heimcomputer einen Monat früher (September 1984, aus Anlass des 35. Jahrestages der Gründung der DDR, d. A.) in die Produktion übergeleitet wurde…„* und *“…dieses Erzeugnis in ausgewählten Verkaufseinrichtungen angeboten werden kann…“*. Für das Jahr 1985 wurde in gleichem Geschäftsbericht genannt, dass eine *„…überproportionale Entwicklung des Anteils…von Heimcomputern…“* geplant ist. Seit Beginn der Produktion wurden bis Dezember 1984 noch ca. 100 (geplant waren 500, /SZ1/ v. 8.3.84) Heimcomputer hergestellt.

An der Fertigung des Heimcomputers (Baugruppen des HC, Erweiterungsmodule, Metall- und Plastverarbeitung, Komplettierung und Prüfung) waren mehrere Produktionsbereiche des Robotron-MKD (Endfertigung in sog. Gruppen- oder Nestfertigung im Werk I - Radebeul bei Dresden, zeitweise auch Werk II - Pockau) beteiligt, wobei die bestückten Rechner-Leiterplatten vom Robotron-Elektronik Riesa zugeliefert wurden (Robotron-Elektronik Riesa war zentraler Hersteller Robotrons für bestückte und geprüfte Leiterplatten). Software, entwickelt bei Robotron-MKD, stellte der VEB Deutsche Schallplatten (Amiga) unter der Vertriebsleitung des Robotron-Vertrieb Berlin auf Magnetbandkassetten her (ab KC 87 in einer Robotron-eigenen Kopierwerkstatt in Dresden). Die in 1984 begonnene Fertigung (Serie 84) wurden nach geringfügiger Überarbeitung der Rechner-Leiterplatte 1985 (Serie 85) fortgesetzt und der Ausstoß in der Serienproduktion erhöht. Das Sortiment der Erweiterungsmodule, das mit den BASIC- RAM- und ROM-Modulen begann, wurde ergänzt um Drucker-Modul sowie eine interne Farberweiterung.

Die Bereitstellung von Material (Schaltkreise) und Fertigungskapazität sowie die Sicherung eines kontinuierlichen Fertigungsablaufes und einer guten Qualität der Zulieferungen und des Endproduktes waren ständige Aufgaben aller an der Produktion beteiligten Unternehmensbereiche und Mitarbeiter Robotrons /I1, Nr. 24/1985 v. 4.12.1985/. Diskontinuitäten im Fertigungsablauf, die nicht nur bei der Materialbereitstellung, sondern auch durch Kapazitätsprobleme und -verlagerungen in der Fertigung anderer, profilbestimmender Erzeugnisse von Robotron-MKD entstanden, waren zu beherrschen. Sie entstanden teilweise auch durch andere Robotron-Unternehmen (z. B. Übernahme von Leistungen der Arbeitsplatzcomputer-

Produktion), was z. B. zur zeitweisen Verlagerung von Produktionsstufen auch der Kleincomputer-Fertigung in die Produktionsstätte nach Pockau führte. Es bedurfte erheblicher persönlicher Anstrengungen, oft unkonventioneller Wege z. B. bei der Bauelementebeschaffung und hoher Bereitschaft der Mitarbeiter, unter diesen Bedingungen diese Aufgaben bewältigen zu können. An Kreativität der an der Produktion beteiligten Mitarbeiter mangelte es zu keinem Zeitpunkt.

Um eine gute Qualität des Endproduktes Heimcomputer zu sichern (Qualitätssicherung - Schlagwort „Nullfehlerproduktion", Gütezeichen „Q") und damit Rückläufer aus Reklamationen zu minimieren, wurden im Fertigungsprozess umfangreiche manuelle und rechnergestützte Prüfungen und Auswertungen der Prüfungen vorgesehen /I1, Nr. 24/1985 v. 4.12.1985/. Neben dem Einsatz moderner Mess- und Prüftechnik (Leiterplattentester, Signaturanalysator, Muttermaschinentest) und zahlreicher Prüfsoftware waren kostenaufwändige Maßnahmen bereits vor dem Einbau von Schaltkreisen ergriffen worden. Von besonderer Bedeutung bei der Fertigungskontrolle war dabei die 100-prozentige Wareneingangskontrolle, d. h. Funktionsprüfung bei extrem thermischer Behandlung (Burn-in-Test) zwecks Selektierung der mit Qualitätsmängeln behafteten Speicher- u. a. Schaltkreise aus der UdSSR (Schaltkreise später teilweise durch DDR-Typen ersetzt). So wird später in /I1, Nr. 22/86 v. 4.11.86/ über die Bedeutung der Qualitätsprüfungen angeführt: *„… Das defekte Bauelement, das zum Kunden gelangt und durch den Service ausgetauscht werden muß, kostet das 1000 bis 10000-fache im Vergleich zu seiner Selektierung bereits in der Wareneingangskontrolle. Dabei ist der mit dem Ausfall verbundene Image-Verlust für den Hersteller nicht ökonomisch bewertbar…".*

Die Endmontage setzte außerdem eine 24-stündige Wärmeprüfung jeder einzelnen Rechner-Leiterplatte im Arbeitszustand voraus, bevor eine vollständige Fertigstellung/Montage aller Baugruppen des Heimcomputers erfolgte. Nach Fertigstellung des HC schloss sich eine weitere funktionelle Prüfung unter Umgebungsbedingungen und ein dreitägiger Frühausfalltest im Arbeitszustand bei + 40°C (Wechsel 4 h Wärme, 4 Stunden Umgebungstemperatur) an. Danach schließlich erfolgte die Endprüfung und Verpackung. Etwa 1 % der Schaltkreise gehörte zum Mehrbedarf, um die bei diesen Prüfprozessen ausgefallenen Schaltkreise zu ersetzen. Einige integrierte Schaltkreistypen mussten bei Liefer- und Qualitätsausfällen zeitweise durch äquivalente Typen aus dem westlichen Ausland ersetzt werden.

Diese für den HC Z 9001 vorgesehenen Qualitätsprüfungen wurden bei Robotron-MKD in gleicher Weise über den gesamten Produktionszeitraum auf alle weiteren Kleincomputer und den Bildungscomputer übertragen.

4.2.3. Anwendung

Die primäre Entwicklungs- und Anwendungs-Zielstellung des Heimcomputers lag im privaten Freizeitbereich, d. h. im spielerischen und kreativen Umgang mit Computertechnik sowie im Erwerb von Computerkenntnissen durch Umgang mit dieser Technik /E1/ /K6/. Dazu bedurfte es des Angebotes als Konsumgut im Einzelhandel der DDR, einschließlich der Peripherie. Gleichzeitig waren aber auch Anwendungen im schulischen Bereich, d. h. zur Ausbildung, Qualifizierung und im Beruf sowie in Unternehmen der Wirtschaft bereits von Anfang an vorgesehen /S6/ /S7/ /W2/ /N1/ /SZ1 v. 8.3.1984/ /R13/ /R14/.

Für den Heim- bzw. Freizeitbereich beschränkten sich die auf Magnetbandkassetten angebotenen Programme auf die nur einfachen Möglichkeiten, welche die quasigraphischen Fähigkeiten des HC Z 9001 bieten konnten. Die begrenzte Zahl der entwickelten und in den Vertrieb gebrachten Programme entsprach daher im Wesentlichen nur einfachen Anforderungen zur Wissensvermittlung und Unterhaltung durch entsprechende Wissensteste, mathematische Übungen, Strategie- und

Logikspiele sowie Reaktions- und Geschicklichkeitsspiele. Deshalb wurde von Anfang an mehr Wert auf die Bereitstellung von Programmier- und Anschlussmöglichkeiten gelegt, um selbständig und kreativ eigene Anwendungen schaffen und erproben zu können. Die im Laufe des Produktionszeitraumes staatlich festgelegte Verlagerung des Anwendungsschwerpunktes vom Heimbereich auf das Bildungswesen und die Wirtschaft beförderte allerdings nicht die Entwicklung weiterer Spiel- und Unterhaltungsprogramme.

Zum Zeitpunkt der Entwicklung des HC Z 9001, dessen Entwicklungszielstellung vordergründig auf ein Konsumgut, also den Einsatz im Heimbereich abzielte, gab es für den Einbezug von Computern in die informationstechnische Bildung an allgemeinbildenden Schulen der DDR noch keine verbindlichen Lehr- oder Bildungsprogramme bzw. -pläne /NN4/ /K13/ (s. a. Anlage 1). Noch wurde in den Schulen die Einführung von Taschenrechnern erprobt, die erst mit dem Schuljahr 1984 in der Abiturstufe und danach in den anderen allgemeinbildenden Schulen Einzug hielten. Systemtechnische Anforderungen an Hardware, Software und Anwendungsprogramme ließen sich daher für einen Computer, dessen Einsatz nach pädagogischen Gesichtspunkten und lehrplangerechten Anforderungen auch im Bildungswesen vorzusehen ist, noch nicht mit der notwendigen Qualität erkennen oder ableiten. Zur Aneignung und Vertiefung von Computerkenntnissen im schulischen Bereich bzw. zur beruflichen Ausbildung waren die Anwendungseigenschaften des HC, einschließlich der Programmier- und Anschlussmöglichkeiten, daher nur teilweise geeignet.

Im Bildungswesen der DDR begann man ab 1985 erste Einsatz-Erfahrungen mit Heim- bzw. Kleincomputern in allgemeinbildenden Schulen zu gewinnen. Die nunmehr vorhandenen technischen Möglichkeiten initiierten intensivere Arbeiten im Bildungswesen der DDR hinsichtlich der Informatikausbildung, der Einführung von Computern im Unterricht sowie die Formulierung von Hard- und Software-Anforderungen an einen bildungsgerechten Computer. Erste qualifizierte, experimentelle Lehrpläne und -stoffe entstanden ab 1985 in verschiedenen pädagogischen Wissenschaftsbereichen (Akademie der Pädagogischen Wissenschaften, Instituten, Universitäten und Hochschulen), die an ausgewählten Bildungseinrichtungen praktisch erprobt wurden /NN1/ /K13/ /R10/ /R15/ /R16/ (s. a. Anlage 1). Dort entwickelte man schrittweise anspruchsvollere Anwendungsprogramme für den Unterricht und die außerunterrichtliche Tätigkeit. Einige davon, auf die Thematik der Mathematik und Physik konzentriert, wurden auch auf Magnetbandkassetten und in das Lieferprogramm Robotrons übernommen.

Schon mit den ersten gesammelten Erfahrungen ergab sich die zu erwartende Erkenntnis, dass mit den in der DDR produzierten Heim- bzw. Kleincomputern keine ausreichend qualifizierte, allgemeinbildende Informatikausbildung und Berufsvorbereitung in den verschiedenen Bildungseinrichtungen der DDR durchgeführt werden kann, welche robuste, schulpädagogische Anforderungen erfüllt. Die Heim- bzw. Kleincomputer waren als Konsumgut und nicht mit dem Schwerpunkt des Einsatzes im Unterricht entwickelt worden. Benötigt wurde also neben verbindlichen Lehrplänen über Informatik und Computertechnik auch ein preisgünstiges Computersystem, das allen schulpädagogischen Anforderungen genügt und annähernd mit einer Leistungsfähigkeit versehen ist, wie sie die Schüler und Auszubildenden im zukünftigen Berufsleben vorfinden werden (siehe Kapitel 4.6 zum Bildungscomputer).

Der Z 9001 bot sich mit seinen Leistungsmerkmalen und Anschlussmöglichkeiten auch zum Einsatz in der Wirtschaft und anderen Bereichen als Tisch- oder Steuerrechner im Labor und Prüffeld oder in der Prozesstechnik an, sofern dort einfache, im Bedienkomfort begrenzte Anforderungen bestanden. Andererseits traten Heim- bzw. Kleincomputer Robotrons ersatzweise an die Stelle der Mitte der 1980-er Jahre

produzierten und für professionellen Einsatz vorgesehenen Büro-, Personal- oder Arbeitsplatzcomputer vor allem in Fällen, bei denen Unternehmen keine oder nicht ausreichend solche Computer geliefert bekamen. Sowohl das Konzept erweiterungsfähiger Hardware als auch Software waren Basis, die Anwender befähigen konnte, selbständig ergänzende Hardwarekomponenten und Anwendungsprogramme zu entwickeln und einzusetzen.

Zusätzlich zu den Hard- und Software-Komponenten aus Robotron-Produktion wurden durch die Anwender in Hochschulen, Instituten, Bildungseinrichtungen, in der Wirtschaft und anderen Bereichen aber auch durch Privatpersonen, selbstständig und unabhängig von Robotron, weitere Hard- und Software-Komponenten für zumeist professionelle Anwendungen entwickelt und/oder in kleinen Serien in Werkstattfertigung hergestellt oder die Entwicklungsergebnisse zur Nachnutzung angeboten. Ihre Leistungs- und Anwendungseigenschaften überstiegen oft die der vertriebenen Robotron-Produkte. Für eine serienreife Fertigung solcher Lösungen und den Vertrieb durch Robotron lohnte entweder die zu erwartende absetzbare geringe Stückzahl nicht oder die erforderlichen Entwicklungs- und Fertigungskapazitäten konnten weder bei Robotron noch beim Entwickler selbst oder bei einem anderen Hersteller aufgebracht werden. Nachnutzung war eine Methode der Hilfe zur Selbsthilfe im Wirtschaftsgeschehen der DDR. Mit eigenen Lösungen oder durch Nachnutzung von Entwicklungsergebnissen unterschiedlichster Form (Dokumentationen, Programme, Halbfertigprodukte) konnte man die nur begrenzten Kaufmöglichkeiten auch der Erweiterungsmodule der Kleincomputer ausgleichen. Die Mühen und Aufwendungen, die generell mit der Materialbeschaffung und Herstellung verbunden waren, blieben den Nutzern jedoch meist nicht erspart.

Entwickler von Zusatz- bzw. Erweiterungskomponenten waren beispielsweise die TU Dresden, das Zentrum für Kernforschung Rossendorf, die Pädagogische Hochschule Güstrow, die Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und die TU Karl-Marx-Stadt. Dabei handelte es sich insbesondere um Speicher, Peripherie- und Tastaturanschlüsse, analoge- und digitale Anschlüsse oder Implementierungen von CP/M und Sprachen /F1/ /L2/ /NN6/ /R8/ /R9/ /S4/.

Es wurden aber auch weitere zusätzliche Komponenten bei Robotron entwickelt und hergestellt. Dies geschah im Rahmen eigener, firmeninterner Anwendungen und Einsätze. Sie gelangten jedoch nicht in den Robotron-Vertrieb. Beispielsweise wurde von Robotron im Verlaufe des Produktionszeitraumes der Heim- bzw. Kleincomputer neben einer Reihe Software auch Hardware wie z. B. einen Graphik-Zusatz-Modul zur Farb-Darstellung von 256 x 192 Pixel, eine Diskettenstation mit modifiziertem CP/M-Betriebssystem, 4 KByte CMOS-RAM, Peripherieanschlüsse (Monitor, Drucker) u. a. zur Nachnutzung angeboten. Einige Lösungen dieser Art gingen teilweise in Weiterentwicklungen bzw. Verbesserungen der Hard- und Software der Kleincomputer (und Bildungscomputer) ein.

Sofern die bei Robotron als auch bei anderen Anwendern und auch Privatpersonen im Rahmen von Kleincomputer-Einsätzen entstandenen Hardware-, Software- und Anwendungslösungen von allgemein nutzbarem Interesse und Wert waren, wurden diese in Computer- und Elektronik-Fachzeitschriften der DDR (z. B. Mikroprozessortechnik, radio-fernsehen-elektronik, Funkamateur, practic) und auch in einem sog. Nutzerkatalog /R8/ /R9/ durch Robotron zusammengestellt und veröffentlicht. Solche Veröffentlichungen dienten den Anbietern als Plattformen und Angebote zur Nachnutzung durch weitere Unternehmen. Sie sollten außerdem Doppelentwicklungen vermeiden zu helfen. Etwa 100 solcher Lösungen (Know-how, Programme, Schaltunterlagen, Leiterplatten, Fertig- oder Halbfertigerzeugnisse) sind in dem genannten Nutzerkatalog zu unterschiedlichen Kauf- und Nutzungsbedingungen aufgeführt. Dazu gehörten z. B. Turbo-Pascal-ROM-Modul, Debugger, Reassembler, Anwendungsprogramme für Lager, Textverarbeitung, Mathematik/Statisitk,

Maschinenbau, Rechnerkopplung oder Speichererweiterungen, ADU/DAU und Peripherieanschlüsse. Software-Entwicklungen für Robotron-KC, wie FORTH, PASCAL, GRAFIK, UNICALC, DATEI und TEXT II, sind nicht in den Robotron-Vertrieb gelangt, wurden jedoch in verschiedenen Versionen in Hochschulbereichen und der Industrie zur Nachnutzung angeboten.

Um die Verbreitung weiterer, vor allem professioneller Anwendungslösungen, den Informationsaustausch und die Unterstützung von Anwendern bemühten sich auch verschiedene gesellschaftliche Einrichtungen der DDR, wie z. B. Urania, Kammer der Technik, regionale Bezirksneuererzentren sowie Nutzer- oder Anwendergemeinschaften verschiedener Wirtschaftszweige und Institutionen. Zahlreiche Börsen, Tagungen und sonstigen Fach-Veranstaltungen wurden dazu genutzt. Sie dienten ebenfalls der Bekanntmachung nachnutzungsfähiger Hard- und Software-Komponenten, die nicht in Serie gefertigt wurden. Insbesondere machten sich die Computerfachtagungen der Kammer der Technik Frankfurt/Oder um die Verbreitung von Erfahrungen und Nachnutzungsmöglichkeiten verdient. Aktivitäten zur Entwicklung und Herstellung von Hard- und Softwarekomponenten, die zusätzlich zu denen von Robotron vertriebenen entstanden, gab es zahlreich auch in den verschiedenen Arbeitsgemeinschaften und Computerclubs des Bildungswesens, der Betriebe und gesellschaftlichen Einrichtungen der DDR, worüber ebenfalls in Fachzeitschriften informiert und Ergebnisse anlässlich von entsprechenden Veranstaltungen präsentiert wurden.

4.2.4. Vertrieb

Die ersten 50 Stück Z 9001 wurden in einer Grundausrüstung in 3 Handelseinrichtungen der DDR (Zentrum Warenhäuser Dresden, Leipzig und Berlin; später auch RFT-Industrieläden und Robotron-Industrieläden in Berlin und Erfurt) an erwartungsvolle Kunden verkauft. Im Centrum-Warenhaus Dresden konnte der HC Z 9001 (schwarz-weiß-Ausführung) vor Weihnachten 1984 für 1550 Mark erworben werden. Erste HC Z 9001 erhielten auch ein von Robotron betreutes Schülerrechenzentrum in Dresden für seine außerschulische Tätigkeit auf dem Gebiete Informatik und Elektronik /SZ1 v. 16.10.1984/ sowie die Spezialschule Heinrich-Hertz-EOS in Berlin als Pilotlösung für ein Computerkabinett.

Der Vertrieb der Heimcomputer, wie auch später der Kleincomputer, wurde vom VEB Robotron-Vertrieb Berlin (kurz: RVB) übernommen, der auch weitere Robotron-Vertriebsbereiche dafür einschaltete. Heim- bzw. Kleincomputer waren nur für den Binnenmarkt der DDR bestimmt, wurden daher auch nicht exportiert.

„Vertrieb“ bedeutete: Organisation und Betreuung des Prozesses der Bedarfsermittlung und Verteilung einer bilanzierten Menge von allen in der DDR hergestellten Heimcomputern bzw. Kleincomputern einschließlich Software und Peripherie an alle Bedarfsträger (Kunden) entsprechend den gesetzlich festgelegten Verfahrensweisen der staatlichen Planung und Bilanzierung, die Herstellung und/oder Lieferung der Dokumentationen und Software-Datenträger sowie der Aufbau und Betrieb eines Servicenetzes. Ein Netz von 19 Serviceeinrichtungen (Reparaturwerkstätten; direkte Reparatur oder Reparatur im Werk) wurde ab 1985 DDR-weit schrittweise aufgebaut.

Entsprechend zuständige Planungsorgane im Ministerium Elektrotechnik/Elektronik und im Ministerium für Volksbildung entschieden über Zeitpunkte, Sortiment, Liefermengen und Lieferziele der bestellten Heim- bzw. Kleincomputer, einschließlich Erweiterungs-Modulen, Magnetbandkassetten und anschließbarer Peripherie (Drucker und Schreibmaschinen aus der Robotron-Produktpalette, Farbfernseh-Monitore BWG 1.0, Plotter XY 4131 aus der Tschechoslowakei, Kassetten-Tonbandgeräte und Fernsehgeräte). Die Belieferung der gesellschaftlichen Bedarfsträger, d. h. Bildungseinrichtungen, Unternehmen der Wirtschaft, gesellschaftliche Organisationen

u. a. staatliche Einrichtungen der DDR, besaß stets höhere Priorität als die der Verkaufseinrichtungen des Einzelhandels. Die im Einzelhandel angebotenen DDR-Heimcomputer bzw. Kleincomputer, also auch die von Robotron, waren daher vor allem in den Jahren 1985-1987 nur in kaum wahrnehmbarer Menge im Einzelhandels-Angebot zu finden.

Über die genaue Menge und zeitliche Verteilung der produzierten, in den Vertrieb gelangten und an die verschiedenen Bedarfsträger gelieferten HC Z 9001 und aller weiterer Typen Kleincomputer KC 85/1 und KC 87 waren bisher keine original authentischen, zuverlässigen und vollständigen Quellen aufzufinden. Bei Stückzahlen in Veröffentlichungen nach 1990 zu diesem Thema ist anzunehmen, dass diese nicht authentisch und ausreichend zuverlässig ermittelt werden konnten. Die in diesem Beitrag genannten Stückzahlen wurden in Kenntnis der Lesart und Verwertbarkeit von Zahlen und Fakten damaliger Zeit, die lückenhaft, unvollständig, jedoch noch zugängig sind (Archive, Zeitungen, Betriebszeitungen) sowie auf Basis fragmentarischer persönlicher Notizen oder Erinnerungen einiger direkt an Entwicklung, Produktion oder Vertrieb der Erzeugnisse beteiligter ehemaliger Mitarbeiter Robotrons unter Beachtung der Vertrauenswürdigkeit des entsprechenden Materials mit Sorgfalt bewertet. Von den auf diese Weise ermittelten Zahlen ist anzunehmen, dass sie den tatsächlichen Werten am nächsten kommen. Für den Produktionszeitraum 1984-1989 der Robotron-Kleincomputer (Z 9001, KC 85/1, KC 87) ist von einem Volumen von 30000 Stück auszugehen.

4.3. Kleincomputer robotron KC 85/1

„Kleincomputer robotron KC 85/1“ ist eine andere Erzeugnis-Bezeichnung für das technisch gleiche Erzeugnis „Heimcomputer robotron Z 9001“. Die Umbenennung wurde ab März 1985 eingeführt. Der bisher auch international verwendete Begriff „Heimcomputer“ wurde für alle in der DDR in dieser Kategorie produzierten Erzeugnisse durch den Begriff „Kleincomputer“ ersetzt.

Der KC 85/1 wurde in 2 Grundausführungen (wie HC Z 9001) unter folgenden Bezeichnungen produziert und vertrieben:

- KC 85/1.10 (VHF-Koaxausgang/Buchse für Anschluß schwarz-weiß-Fernsehgeräte)

und

- KC 85/1.11 (mit integrierter Farberweiterung, RGB-Ausgang an Diodenbuchse für Anschluß Farbfernsehgerät)

Zum Lieferumfang gehörten Zubehörkabel, Dokumentationen (Bedienungsanleitung, Programmierhandbuch) und Magnetband-Grundkassette R 0111 (BASIC-Interpreter, Spielprogramme).

Abbildung 4.2 Kleincomputer robotron KC 85/1

Die bisherigen Erzeugnisbezeichnungen der DDR-Heimcomputer wurden abweichend von den jeweiligen betriebsspezifischen Regeln bzw. Standards der Hersteller geändert und mit einer formalen Nummerierung versehen. „85/1“ trat an die Stelle „Z 9001“ für das Robotron-Erzeugnis und „85/2“ an die Stelle „900“ für den Heimcomputer aus Mühlhausen.

Hinter dem KC 85/1 steht also kein Entwicklungsprozess. Man war bemüht, die mit der Umbenennung verbundenen Korrekturen in den entsprechenden Entwicklungs- und Fertigungsunterlagen, Kunden-Dokumentationen, Produktbeschreibungen, -beschriftungen, Werbeschriften und sonstigen Veröffentlichungen so schnell als möglich einzuarbeiten, was jedoch nicht schnell genug gelang und daher bis heute zu Irritationen und Verwechslungen in den Darstellungen über diese Erzeugnislinie führt. Bevor sich nach einiger Zeit die korrekten Bezeichnungen der Erzeugnisse der Hersteller Robotron und Mühlhausen durchsetzten konnten, tauchten z. B. anstelle „Kleincomputer robotron KC 85/1“ auch falsche Bezeichnungen wie z. B. „Computer robotron Z 9001“ oder „Kleincomputer robotron Z 9001“ nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch in Firmenschriften und -dokumentationen auf.

Die Umbenennung erfolgte anlässlich der Leipziger Frühjahrsmesse 1985. Auf dieser Messe wurden gleichzeitig die bereits in Produktion befindlichen Heimcomputer HC Z 9001 vom Hersteller Robotron und HC 900 vom Hersteller Mühlhausen ausgestellt, nachdem bereits auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1984 /NN5/ diese als funktionsfähige Heimcomputer-Muster gezeigt worden waren. Absicht der Hersteller war es jetzt, etwa ein halbes Jahr nach Produktionsbeginn, diese Heimcomputer als hochwertige technische Konsumgüter zur Nutzung im Heimbereich der Bevölkerung der DDR in voller Breite zu präsentieren und anzubieten, jedoch auch die anderen Nutzungsmöglichkeiten in der Wirtschaft und im Bildungswesen aufzuzeigen.

Ein Grund für die Umbenennung steht im Zusammenhang mit der begrenzten Verfügbarkeit entsprechender Mengen und Sortimente mikroelektronischer Bauelemente aus eigener Produktion und RGW-Importen zum Zeitpunkt Mitte der 1980-er Jahre in der DDR. Zunächst wurden durch die zwei Hersteller der DDR-Heimcomputer, Robotron und Mikroelektronik Mühlhausen, mit diesen Produkten die dringenden staatlichen Forderungen nach Entwicklung und Herstellung von mehr und besseren Konsumgütern, die sich in ihren Gebrauchswerteigenschaften am internationalen (westlichen) technischen Niveau und Trend orientieren und messen sollten, erfüllt. Die gleichzeitig von zwei Herstellern in der DDR produzierten Heimcomputer erforderten aber ein Volumen mikroelektronischer Bauelemente , das durch das geplante Eigenaufkommen und den Import nicht absichert (bilanziert) werden konnte und daher eine Fortsetzung oder gar eine Steigerung der HC-Produktion in Frage stellte. Höchste Priorität für die Verwendung mikroelektronischer bzw. rechentechnischer Bauelemente besaßen Produkte, die in der Wirtschaft, Verwaltung und anderen gesellschaftlichen Bedarfsträgern benötigt wurden. Dazu gehörten z. B. bei Robotron vor allem die Haupterzeugnisse der ESER-Rechentechnik, die Büro- und Personalcomputer sowie die Erzeugnisse des Mikrorechnersystems K 1520 und K 1600, deren Produktion zwar stetig steigend, jedoch den Bedarf in allen Bereichen der Wirtschaft (z. B. für CAD/CAM) und für den Export nicht befriedigen konnte. Wenn schon die gleichzeitige Produktion der zwei DDR-Heimcomputertypen nicht mehr zu stoppen war, dann boten diese zumindest noch eine Chance, zu allererst die Bedarfslücken professioneller Computertechnik wenigstens in Teilbereichen professioneller Anwendungen zu verringern und die im Bildungswesen der DDR beabsichtigte Einführung von Computern in Unterricht, Ausbildung und außerunterrichtliche Tätigkeit, trotz noch unzureichender Vorbereitung und Einordnung der Computertechnik in verbindliche bildungspolitische Zielstellungen und schulische Lehr- und Ausbildungsprogramme, von vornherein sicherzustellen.

Der Zeitpunkt der Leipziger Frühjahrsmesse 1985 war letzter und spektakulärer Anlass, die Unvereinbarkeit zwischen den Ansprüchen aus den Konsumgüterprogrammen, der Begrenztheit der materiellen Basis und des Bildungswesens sichtbar zu klären. Das geschah durch die Partei- und Wirtschaftsorgane der DDR (Staatliche Plankommission, Ministerium f. Elektrotechnik/Elektronik, Ministerium f. Volksbildung, ZK der SED), die endgültig

festgelegten, dass die bevorzugte Nutzung aller Heimcomputer aus DDR-Produktion bis auf weiteres nicht mehr im Heimbereich liegen soll, sondern in gesellschaftlichen und industriellen Bereichen. D. h., die zu produzierenden Heimcomputer sind vorrangig im Bildungswesen (Schulen, Berufsschulen) und in den industriellen Bereichen der Wirtschaft einzusetzen. Diese neue, strategische Entscheidung über die Einsatzrichtung der DDR-Heimcomputer musste durch eine Umbenennung der Erzeugnisbezeichnungen deutlich gemacht werden.

Noch während der Leipziger Frühjahrsmesse 1985 wurde in einer nächtlichen Aktion von etwa 10 Robotron-Entwicklern und binnen 20 Stunden ein Demoprogramm für den Z 9001 unter der Überschrift „Kleincomputer“ [18] erarbeitet, welches die Anwendungsmöglichkeiten im Bildungswesen und in der Industrie herausstellte. Zeitparallel lief dazu ein erklärendes Tonband, besprochen von einem Sprecher von Radio DDR/Sender Dresden. Das Demoprogramm und Tonband wurde auch den veranlassenden partei- und wirtschaftsleitenden Organen übergeben.

Computer unter der Bezeichnung Heim- oder Kleincomputer sind in Berichten über die Leipziger Frühjahrsmesse 1985 in der DDR-Fachliteratur oder -Tagespresse nicht zu finden. Lediglich in der Betriebszeitung von Robotron-MKD /I1, Nr. 7/85 v. 10.4.85/ wird im neuen, aktuellen Sprachgebrauch berichtet über *„…Kleincomputer als Lehr- und Lerncomputer sowie für den Einsatz zur Rationalisierung in Verwaltung und Produktion…“*. Auf den folgenden Leipziger Messen, in der Fachliteratur und in der Werbung verschwanden zunehmend Bezüge zu einer möglichen privaten Nutzung im Heimbereich. Zeitweise wurde das Robotron-Erzeugnis als „Computer Z 9001 - Lehr- und Lerngerät“ appliziert. An die Stelle der privaten Nutzung trat die noch 1985 begonnene und ab 1986 in verstärktem Umfange fortgesetzte Ausrüstung von Computerkabinetten in Schulen, kommunalen und betrieblichen Berufs-Ausbildungszentren sowie Universitäten. Basis dafür war ein Ende 1985 getroffener Beschluss des Politbüros des ZK der SED /NN8/ und des Ministerrats der DDR der festgelegte, Kleincomputer in noch zu erarbeitende und zu erprobende Lehrpläne in Fächern über Informatik und Automatisierungstechnik der allgemein- und berufsbildenden Schulen einzubeziehen und einen den Anforderungen des Unterrichts entsprechenden Schulcomputer zu entwickeln (s. a. /NN7/ und Kapitel 4.6 zum Bildungscomputer sowie Anlage 1).

Die Kleincomputer galten fortan nicht mehr als Konsumgüter für privaten Gebrauch im Haushalt. Jugendliche konnten sich zunächst nur in den Computerkabinetten der mit Kleincomputern ausgerüsteten Bildungseinrichtungen, außerhalb des Unterrichts in ihrer Freizeit im Rahmen von Arbeitsgemeinschaften mit Computern beschäftigen. Vorerst erhielten nicht der Einzelhandel, sondern nur die „gesellschaftlichen Bedarfsträger“, also vorrangig das Bildungswesen der DDR und die Industrie, diese Rechentechnik als „bilanzpflichtiges“ Wirtschaftgut geliefert. Alle technischen Weiterentwicklungen der Kleincomputer orientierten sich an der beschlossenen Einsatzstrategie. In den Folgejahren gelangten anstelle der DDR-Kleincomputer Heimcomputer westlicher Herkunft in die DDR-Haushalte, entweder auf DM-Basis aus den entsprechenden DDR-Handelseinrichtungen wie Intershop und Genex, auf dem privaten Gebrauchtwarenmarkt gegen DM oder Mark der DDR oder als Geschenke über den privaten Reiseverkehr. Schließlich fanden auch diese Heimcomputer Eingang in Computerclubs bzw. Arbeitsgemeinschaften in den Bereichen des Bildungswesens, der Unternehmen und gesellschaftlichen Organisationen.

[18] Es ist nicht mehr nachvollziehbar, wer von den beteiligten Partnern diesen Begriff erfand. Robotron verwendete bis dato für bestimmte produzierte Erzeugnisse die Begriffe Kleinstrechner und Kleinrechner. Der Begriff Kleincomputer war im (west-)deutschen Sprachraum kaum gebraucht/nicht geläufig. Das Demoprogramm/Tonband ist nicht mehr auffindbar.

Der Herstellungsprozess des KC 85/1, wie auch aller weiterer Produkte, wurde von der Verbesserung der Qualität und Kontinuität der Produktion des Finalerzeugnisses geprägt. Das bedeutete Beseitigung von Mängeln und Hindernissen sowohl bei der Überleitung der Entwicklungsergebnisse in die Produktion als auch bei der Qualität der Bauelemente, Zulieferungen und des Endproduktes selbst sowie der Produktionsorganisation und Einhaltung termingerechter Zulieferungen /I1, Nr. 24/85 v. 4.12.85/ /I1, Nr. 5/86 v. 14.3.86/ /I1, Nr. 12/86 v. 17.6.86/. Kapazitätsprobleme und Produktion zusätzlicher Produkte, die u. a. für andere Robotron-Unternehmensbreiche zu fertigen waren, zwangen Robotron-MKD zur zeitweisen Verlagerung von Produktionsschritten in andere Werksbereiche, infolge dessen z. B. der Kleincomputer ab Mitte 1985 bis 1988 parallel auch in der Produktionsstätte Pockau endgefertigt wurde.

Die Produktion des Kleincomputers robotron KC 85/1 endete im März 1987. Er wurde durch den Kleincomputer robotron KC 87 abgelöst, der im April 1987 in die Serienproduktion ging /I1, Nr. 9/87 v. 5.5.87/.

4.4. Kleincomputer robotron KC 87

4.4.1. Entwicklung

Der „Kleincomputer robotron KC 87“ (kurz: KC 87) ist eine hard- und softwarekompatible technische Weiterentwicklung des „Kleincomputer robotron KC 85/1“. Der bedeutendste Unterschied zum KC 85/1 besteht in der Integration des BASIC-Interpreters als ROM auf der Rechnerleiterplatte. Gehäuse, Tastatur, Netzteil, Sortiment, Anschlussmöglichkeiten externer Geräte und Erweiterungs-Module des KC 85/1 blieben weiter verwendbar, die Anwendungsgebiete und Vertriebsorganisation unverändert.

Der KC 87 wurde in verschiedenen Ausführungsvarianten produziert und vertrieben:

- KC 87.10 (VHF-Koaxausgang/Buchse für Anschluß schwarz-weiß-Fernsehgeräte)
- KC 87.11 (mit integrierter Farberweiterung, RGB-Ausgang an Diodenbuchse für Anschluß Farbfernsehgerät)
- KC 87.20 (VHF-Koaxausgang/Stecker für Anschluß schwarz-weiß-Fernsehgeräte, um Plotter-Graphik-Befehle erweiterter interner BASIC-Interpreter)
- KC 87.21 (wie KC 87.20, jedoch mit integrierter Farberweiterung, RGB-Ausgang an Diodenbuchse für Anschluß Farbfernsehgerät)
- KC 87.30 und KC 87.31; identisch mit KC 87.20/21, Bezeichnung für gesellschaftliche Bedarfsträger

Abbildung 4.3 Kleincomputer robotron KC 87 (mit Baugruppen, Zubehör und Peripherie)

Zum Lieferumfang gehörten wie auch beim KC 85/1 Zubehörkabel, Dokumentation (Bedienungsanleitung, Programmierhandbuch) und Magnetband-Grundkassette R 0112 (Zusatzprogramme, Spielprogramme).

Die Weiterentwicklung wurde im Wesentlichen durch Verwendung höher integrierter ROM-Speicher-Schaltkreise (64 KBit anstelle bisher 16 KBit) charakterisiert, wodurch die Integration des BASIC-Interpreters im ROM direkt auf der Rechnerleiterplatte, d. h. bereits in der KC-Grundausführung, anstelle eines externen ROM-BASIC-Erweiterungsmoduls oder vom Kassettenmagnetband ladbaren BASIC-Interpreters, möglich wurde. Gleichzeitig verband sich mit der Weiterentwicklung eine Verringerung der Herstellungskosten.

Die Geschichte der Weiterentwicklung des KC 85/1 zum KC 87 stellt sich wie folgt dar. Bereits in /I1 Nr. 11 v. 11.9.1985/ wird bei Robotron-MKD für den Plan „Wissenschaft und Technik“ des Jahres 1986 die „…Weiterführung der Aufgabe Kleincomputer Z 9002…“ als Jugendobjekt öffentlich gemacht. Im September 1985 war der Start der Weiterentwicklung des KC 85/1 zunächst unter der Bezeichnung Z 9002 aufgenommen worden. Diese Bezeichnung basiert auf perspektivischen Konzepten des Kombinat Robotron aus den Jahren 1984/85 über Weiterentwicklungen der Robotron-Heimcomputer („Nachfolgesystem Heimcomputer/Heiminformationssystem“), die auf eine Erweiterung der Hard- und Softwarekomponenten, Anwendungsmöglichkeiten im Heim- und Freizeitbereich und den Einsatz höher integrierter Schaltkreise ursprünglich abstellten. Wegen der Anfang 1985 getroffenen staatlichen Festlegungen der neuen Einsatzschwerpunkte, die mit der Umbenennung in Kleincomputer verbundenen waren, waren diese Konzepte überholt und bis auf weiteres verworfen worden. Man verwendete die Bezeichnung Z 9002 am Anfang der Entwicklung nur in einem kurzen Zeitraum noch, danach jedoch in der endgültigen und richtigen Bezeichnung als KC 87. Die Bezeichnung Z 9002 erschien aber trotzdem unkorrigiert auf einigen mitgelieferten Zeichnungen und Kassetten des KC 87. An dieser Stelle wird auch deutlich, dass firmenintern noch einige Zeit gebraucht wurde, um alle an den Entwicklungs-, Produktions- und Vertriebsprozessen beteiligten Mitarbeiter bzw. Unternehmensbereiche auf die neuen Bedingungen hinsichtlich der staatlich festgelegten neuen Einsatzschwerpunkte der Kleincomputer einzustellen.

Neben dem Einsatz höher integrierter ROM-Schaltkreise wurden auch alle während der Produktion und des Einsatzes des KC 85/1 bis dahin angefallenen Detailänderungen (Brücken, Schalter, Stützkondensatoren) bei der Hardware berücksichtigt. Die Notwendigkeit einer verbesserten Rechnerleiterplatte war bereits 1985 erkannt worden. Da Gehäuse, Netzteil und Tastatur unverändert blieben (hoher Wiederverwendungsgrad), konzentrierte sich die Entwicklungsarbeit auf eine neue Rechnerleiterplatte. Das Konzept und der erste Leiterplattenentwurf waren bereits in der zweiten Jahreshälfte 1985 fertig. Unverändert gebliebene Anschlussmöglichkeiten garantierten die weitere Verwendung der bis dahin bereits vorhandenen Erweiterungsmodule, wobei die höher integrierten ROM-Schaltkreise auch schon in neu entworfenen externen Erweiterungsmodulen (BASIC-Interpreter, IDAS, Editor/Assembler) für HC Z 9001 bzw. KC 85/1 zum Einsatz kommen konnten. Das Spektrum der Erweiterungsmodule wurde schrittweise vervollständigt um Druckeranschluss, ADU, digitale Ein- und Ausgabe, EPROM-Programmierung und Spracheingabe, einsetzbar auch für Z 9001 und KC 85/1 /S8/ /K9 bis K12/ /K19/ /L3/.

Die Integration eines ROM-BASIC-Interpreters in die Grundausführung war im gleichen Zeitraum auch für die Weiterentwicklung des Mühlhäusener KC 85/3 vorgesehen. Deshalb wurde Robotron zwecks Vereinheitlichung der ohnehin auf gleicher Quelle beruhenden BASIC-Interpreter mit der Schaffung eines in beiden KC nutzbaren, geräteunabhängigen und mit einheitlicher Arbeitsweise und Funktionalität sowie Schnittstellen versehenen ROM-BASIC-Interpreter-Kerns beauftragt. Das Bitmuster (BM) dieses Interpreter-Kerns wurde in einem 8 KByte-ROM (U 2364) untergebracht

und erhielt die Bezeichnung BM 600. Entsprechende Schnittstellen im Interpreter gestatteten eine Einbindung gerätespezifischer Funktionen und nicht identischer BASIC-Schlüsselworte (ca. 2 KByte) in einem zusätzlichen EPROM/ROM des jeweiligen Kleincomputertyps. Auf eine Annäherung der unterschiedlichen Funktionalität beider Systeme hatte dies allerdings keine Auswirkung. Programme blieben nur bedingt auf das jeweils andere System übertragbar /B3/.

Die Zusammenfassung aller Verbesserungen und Änderungen wurde als neuer Kleincomputer-Typ unter der Bezeichnung „Kleincomputer robotron KC 87" geführt. Erste Muster präsentierte man im Oktober 1986 auf der regionalen MMM in Dresden und im November 1986 auf der ZMMM in Leipzig. Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1987 wurde das neue Erzeugnis KC 87 weiterhin nur für die Anwendungsgebiete Bildungswesen und Wirtschaft vorgestellt. Bis zum Entwicklungsabschluß im März 1987 und der eigentlichen Serienproduktion wurde der KC 87 in einer erweiterten Fertigungsmusterserie (Ausführungsvariante KC 87.10/11) aufgelegt, in der vorläufig noch nicht im internen BASIC-ROM die Erweiterungen mit Plotter- und Graphikbefehlen integriert waren (externer Modul bei Bedarf).

4.4.2. Produktion, Anwendung, Vertrieb

Die Serienproduktion der letztlich endgültigen Ausführungsvariante (KC 87.20/21) mit Plotter- und Graphikbefehlen begann im April 1987, d. s. 5 Monate früher als ursprünglich geplant /I1 Nr. 9/87 v. 5.5.87/.

Auch im Produktionszeitraum des KC 87 blieben die zu lösenden Probleme der Kontinuität der Produktion und Sicherung der Qualität im Zentrum der Arbeiten zur Erfüllung der Produktionsziele. Gegenüber dem KC 85/1 konnten weitere Qualitätsverbesserungen erzielt und die Produktion erhöht werden. Am Ende wurden Monatsproduktionen von 1000 Stück erreicht /I1, Nr. 4/89 v. 21.2.89/. Nach /I1, Nr. 13/88 v. 12.7.88/ wird dem KC 87 eine Reklamationsquote nahezu Null bescheinigt.

Im Produktionszeitraum des KC 87 entstanden im Zusammenhang mit mehr als 150 Anwendungen der Kleincomputer im eigenen Unternehmen Robotron-MKD weitere anwendungsspezifische Module und Software, vorrangig zur Prüfung, zu statistischen Auswertungen, zur Fertigungsorganisation oder Materialverwaltung. Diese gelangten nicht in den Robotron-Vertrieb, aber über die Methode der Nachnutzung /R8/ /R9/ in einigen Fällen in Betrieben der Wirtschaft und Einrichtungen des Bildungswesens zum Einsatz (z. B. Floppy-Anschluss, gepufferter RAM, Monitor-Anschluss, Graphik-Zusatz). Das in diesen Zusammenhängen erworbene Know-how konnte bei der bereits Anfang 1987 beginnenden Entwicklung des Bildungscomputers verwertet werden.

Ende 1987 wurde für das Jahr 1988 die Produktion der Kleincomputer auch wieder als Konsumgut vorgesehen: *„…Entsprechend den gesellschaftlichen Erfordernissen sind die steigenden Leistungsanforderungen mit sinkendem Arbeitskräftepotential zu realisieren. Deshalb setzen wir 1988 im Rahmen der Dresdner Initiative 155 Arbeitskräfte frei. Diese gewonnenen Kapazitäten setzen wir u. a. für die Produktion von Fertigerzeugnissen für die Bevölkerung ein. 1988 werden wir 8000 Kleincomputer produzieren.…"* (aus dem planbasierenden Wettbewerbsprogramm 1988, /I1 Nr. 1/88 v. 12.1.88/. Dieser Plan wurde erfüllt. Die Zahl der in 1988 produzierten Kleincomputer ist jedoch nicht identisch mit der verkauften Anzahl im Einzelhandel, da auch weiterhin die gesellschaftlichen Bedarfsträger beliefert wurden. Im Verkaufsgeschehen im Einzelhandel wurden beginnend 1988 also wieder KC 87 (wie auch KC 85/3) in RFT-Fachfilialen und Centrum-Warenhäusern angeboten. Robotron schloß u. a. mit dem Centrum-Warenhaus Dresden spezielle Liefer- und Betreuungsverträge ab. Dem wachsenden „Markt" der Heimcomputer westlicher Bauart außerhalb der Reichweite des staatlichen Handels sollte und konnte durch verstärktes Konsumgüter-Angebot aus eigener Produktion begegnet werden und gleichzeitig Angebotslücken von

Konsumgütern überhaupt schließen helfen. Noch war die Nachfrage nach DDR-Kleincomputern aber nicht zu befriedigen.

Hard- und Softwarekomponenten der Kleincomputer, anschließbare Peripherie oder Peripheriekomponenten (z. B. Tastaturen) oder Bauelemente zum Aufbau selbst entwickelter Komponenten (z. B. Schaltkreise, Leiterplatten) sind in den Einzelhandels-Verkaufseinrichtungen der RFT-Fachfilialen und Centrum-Warenhäuser, trotz größerer Lieferlücken bei Hard- und Software, entsprechend herausgestellt präsentiert worden. Bekannt sind aus dem Verkaufsgeschehen z. B. im Centrum-Warenhaus Dresden speziell eingerichtete Verkaufsbereiche mit geschultem Verkaufspersonal. Dort wurden u. a. über Lautsprecher neu eingegangene Lieferungen offeriert und das Verkaufspersonal mit zusätzlichen, individuellen Präsentationen und Informationsveranstaltungen durch Mitarbeiter Robotrons unterstützt /SZ1 v. 17.2.1988/. Es gab Kunden-Bedarfslisten, die jeweils bei Lieferungen von Computern und Zubehör abgearbeitet wurden. Über das Verkaufsgeschehen wird beispielsweise in einem Zeitungsbeitrag von 1988 (Quelle nicht identifiziert) folgendes berichtet: *„…gerne wird der Bestelldienst des Warenhauses für Ergänzungsteile und Computerzubehör in Anspruch genommen, die nicht ständig vorrätig sind. Die Verkaufskräfte nutzten dazu einen Computer und schicken bestellte Ware nach dem Wareneingang per Nachnahme in die Kundenwohnung…“.*

Wie schon seit Anbeginn, wuchs bei den Nutzern der Kleincomputer aber auch der Bedarf nach Bauelementen und Material zur Entwicklung und Herstellung eigener, individueller Hardware-Ergänzungen. Private Unternehmen und Verkaufseinrichtungen (Beispiel: Fa. Electronic-Service Ulbricht Brandenburg, Fa. Reese Magdeburg, Fa. Sullus Dresden, Fa. Kolbe Berlin) nahmen sich im Rahmen der Serviceaufgaben diesem Problem an und lieferten trotz mangelnder bzw. eingeschränkter materieller Basis verschiedene mikroelektronische Bauelemente, Leiterplatten, Teil- oder Fertiglösungen in kleineren Serien. Sie setzten so die von Unternehmen, Organisationen und Privatpersonen entwickelten, nachnutzbaren Hard- und Softwarelösungen in verkaufbare Produkte um.

Die Produktion des KC 87 lief planmäßig bereits im März 1989 /I1 Nr. 8/89 v. 18.4.89/ aus, um die Überleitung des „Bildungscomputers robotron A 5105“ (BIC A 5105) in die Serienproduktion vorbereiten zu können. Schon 1988 war wegen der geplanten Produktionsaufnahme des BIC A 5105 im Kombinat Robotron eine Entscheidung im Ministerium für Elektrotechnik/Elektronik (unter Beteiligung der beiden Kleincomputerhersteller Robotron und Mühlhausen) verhandelt und Anfang 1989 bestätigt worden, dass Kleincomputer nicht mehr von Robotron produziert werden /KME2/ /SStALpz, Bestand RED, Nr. 585, „Langfristige Erzeugnis- und Absatzkonzeption Konsumgüter des VEB Kombinat Robotron“ v. 1.3.1989/. In letzterem heißt es: *“…Als rechentechnische Erzeugnisse werden bis 1989 Kleincomputer KC 87 und bis 1995 die Mikrorechnerbausätze Z 1013 in Abhängigkeit vom Bedarf der Bevölkerung zum Kauf angeboten. Der Bildungscomputer A 5105 wird bis 1995 dem Bildungswesen bereitgestellt. Kleincomputer für die Bevölkerung werden entsprechend den Abstimmungen von VEB KME (Kombinat Mikroelektronik, d. A.) entwickelt und produziert…“.*

Die 1989 produzierten KC 87 wurden an die Wirtschaft, Bildungseinrichtungen und den Einzelhandel geliefert. Im Verlaufe 1989 veränderte sich die Situation im Einzelhandel mit DDR-Kleincomputern. Die Nachfrage der computerinteressierten Bevölkerung nach KC 87 war angesichts der verbesserten Bezugsmöglichkeiten auf dem „Gebrauchtwarenmarkt“ und der neuen Kaufmöglichkeiten von KC 85/4 rückläufig. Eine Preissenkung Mitte 1989 rückte den KC 87 außerdem an die Preise der auf dem „Gebrauchtwarenmarkt“ gehandelten graphikfähigen westlichen Heimcomputer heran. Die aufgelaufenen Bestände im Einzelhandel fanden bei der Bevölkerung zunehmend weniger Interessenten.

4.5. Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013

4.5.1. Entwicklung

Der „Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013“ (kurz: MRB Z 1013) wurde als Konsumgut auf Basis des 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystems U 880 (analog Zilog Z 80) im VEB Robotron-Elektronik Riesa[19] (kurz: Robotron-Riesa) entwickelt und von Ende 1985 bis Mitte 1990 in diesem Unternehmen produziert. Er wurde als ein aus mehreren bestückten, geprüften und funktionsfähigen Leiterplatten umfassendes, erweiterungsfähiges Mikrorechner-Baugruppensystem offener Bauform (Kit) in verschiedenen Varianten und Ausbaustufen konzipiert.

Zum MRB Z 1013 gehören folgende Baugruppen:

- Mikrorechner-Leiterplatte - Einplatinenrechner mit Prozessor U 880 D; bestückte, geprüfte, durchkontaktierte 2-Ebenen-Leiterplatte im Format des Mikrorechnersystems K 1520 (215 x 230 mm)
- ROM-Monitor (Betriebssystem)
- RAM-Arbeitsspeicher
- Anschlüsse an Leiterplatte für:
    - Bus (K 1520-kompatibel) für Erweiterungs-Baugruppen
    - paralelle E/A
    - Stromversorgung (Trafo)
    - abgesetzte Folienflachtastatur (32 Tasten)
    - Kassettenmagnetbandgerät
    - Fernsehgerät (schwarz/weiß)

- Varianten der Mikrorechner-Leiterplatte:
    - Z 1013.01 - Prozessortakt 1 MHz, 16 KByte RAM Arbeitsspeicher, 2 KByte ROM Monitor; Verwendung von Anfalltypen
    - Z 1013.12 - Prozessortakt 2 MHz, 1 KByte RAM Arbeitspeicher, 2 KByte ROM Monitor; Verwendung getypter Bauelemente

[19] Der VEB Robotron-Elektronik Riesa (RER) war zentraler Hersteller für bestückte, geprüfte Leiterplatten, die in fast alle Erzeugnisse der Rechentechnik von Robotron eingingen und verfügte über die modernste Fertigungs- und Prüftechnik. RER produzierte bestückte Leiterplatten auch für andere Unternehmen.

- o Z 1013.16 – Prozessortakt 2 MHz, 16 KByte RAM Arbeitsspeicher, 4 KByte Monitor, Verwendung getypter Bauelemente

- o Z 1013.64 – Prozessortakt 2 MHz, 64 KByte RAM Arbeitsspeicher, 4 KByte Monitor, Verwendung getypter Bauelemente

Zum Sortiment der zusätzlichen Erweiterungs-Baugruppen des MRB Z 1013, jeweils mit Bus-Anschluss, gehören:

- Z 1013.20 - ROM-Modul; wahlweise in Stufen 1-16 KByte
- Z 1013.30 - E/A-Modul; 24 digitale TTL-E/A-Kanäle, 1 x V.24-Schnittstelle
- Z 1013.40 - Stromversorgungs-Modul
- Z 1013.50 - Baugruppenträger; für 4 Erweiterungsmodule der Systeme Z 1013.xx, KC 85/1 u. KC 87 oder anwenderspezifische Module

Abbildung 4.4 Mikrorechner-Bausatz robotron Z 1013

Geplant waren noch weitere Module zu entwickeln und zu produzieren /NN15/. Davon wurde jedoch Abstand genommen.

Die Software-Ausrüstung bestand je nach Variante aus:

- Monitorprogramm (2 oder 4 KByte ROM)
- Ladbare BASIC-Interpreter in zwei Varianten (Minimal-BASIC und an MRB angepasstes KC-BASIC[20])
- Spielprogramme auf Magnetbandkassette (BASIC-Programme bedingt kompatibel zu KC 85/1 und KC 87).

Zum Lieferumfang gehörten die Mikrorechner-Leiterplatte, Folienflachtastatur, Verbindungskabel in einer entsprechenden Baukasten-Verpackung sowie Bedienungsanleitung und ausführliche Handbücher.

Ausführliche Daten sind in Anlage 4 und in /NN13 bis NN15/ /S12/ /S13/ /R25 bis R27/ /G4/ zu finden.

Der Vorschlag und die Entscheidung zur Aufnahme der Entwicklung und Produktion eines zum Kleincomputer KC 85/1 weiteren, jedoch mit gezielt auf computer-interessierte Elektronik-Amateure und -Bastler ausgerichteten kostengünstigen Konsumgutes im Kombinat Robotron in der Bauform einzelner Baugruppen ergab sich nicht allein als Reaktion auf die forcierten staatlichen Forderungen nach mehr und neuartigen Konsumgütern. Gleichzeitig resultierte die Entscheidung aus einem im Unternehmen Robotron-Riesa im Zeitraum Mitte der 1980-er Jahre gerade anstehendem Problem von massenhaft vorhandenen Schaltkreis-Anfalltypen. Die Verwertung dieser Anfalltypen sollte durch das Konsumgut MRB Z 1013“ erfolgen.

Anfalltypen (auch bezeichnet als „ungetypte“ Bauelemente/Schaltkreise) sind elektronische Bauelemente, die zwar noch funktionsfähig sind, jedoch nicht alle thermischen, statischen oder dynamischen elektrischen Kenn- und Grenzdaten einhalten. Derartige Bauelemente wurden gewöhnlich bei Endprüfungen im jeweiligen Bauelemente-Herstellerwerk erkannt und aussortiert. Sowohl bei Schaltkreisen, die aus DDR-Produktion stammten als auch insbesondere bei Speicher-Schaltkreisen, die von der UdSSR geliefert wurden, gab es jedoch größere Mengen, welche nur noch als Anfalltypen einzuordnen waren. Solche Bauelemente durften auf Leiterplatten, die in Finalerzeugnisse der Rechentechnik eingingen und hohe Qualitäts- und Zuverlässigkeitsanforderungen zu erfüllen hatten, nicht eingesetzt werden. Alle gelieferten Schaltkreise wurden daher vor ihrer weiteren Verwendung aufwändigen Wareneingangskontrollen unterzogen, um Anfalltypen erkennen und aussondern zu können. Danach war darüber zu entscheiden, ob eine weitere Verwendung in geeigneten Schaltungsanordnungen von Finalerzeugnissen doch noch möglich sein kann. Im Falle einer weiteren Verwendung der Anfalltypen gab es die Chance, vor allem die aufwändigen bürokratischen Prozeduren der Rückgabe (Qualitätsreklamation) dieser nicht qualitätsgerecht gelieferten Bauelemente oder der Verschrottung zu vermeiden.

Anfalltypen mit eingeschränkten Parametern können dann noch in Schaltungsanordnungen verwendet werden, wenn nicht höchste Anforderungen an Qualität, Zuverlässigkeit und Leistung von den Nutzern, d. s. oftmals

[20] BASIC des KC 85/1

Elektronikamateure und Bastler, gefordert sind. Häufig wurden solche Schaltkreise, manchmal entsprechend gekennzeichnet, auch im Einzelhandel für Amateurbedarf zu geringerem Preis verkauft (z. B. U 2164 DS1). Bei Verwendung von Anfalltypen konnte trotz aufwändiger Aussortierung ein geringerer Materialpreis in die Kostenkalkulation eingehen. Angesichts der damals hohen Schaltkreispreise bestand die Möglichkeit, auf diese Weise einen niedrigen Verkaufpreis des Finalproduktes zu erzielen. Es musste dabei aber abgewogen werden, inwieweit die Verwendung von Anfalltypen trotzdem noch eine vertretbare Qualität und Zuverlässigkeit des Finalproduktes gewährleistet, ohne dadurch die Wirtschaftlichkeit der Produktion durch hohe Reklamationen und Serviceaufwendungen zu gefährden.

Die fachliche Kompetenz und Erfahrungen der Mitarbeiter, einen Mikrorechner-Bausatz überhaupt entwickeln und produzieren zu können, waren im Unternehmen Robotron-Riesa vorhanden. Seit mehreren Jahren verfügte Robotron-Riesa über die zum damaligen Zeitpunkt modernste Technologie der Massenfertigung bestückter Leiterplatten in der DDR (z. B. für ESER- und SKR-Rechner und K 1520). Ein offenes Bauform- und Baugruppen-Konzept passte ideal in das Produktionsprofil als Hersteller bestückter Leiterplatten. Außerdem gab es zum Zeitpunkt Mitte der 1980-er Jahre auch kein äquivalentes Produkt als Konsumgut in der DDR für private Nutzer im volkseigenen Handel zu erwerben[21]. Es ergaben sich somit die Möglichkeit und der Versuch, das große Kaufinteresse an Heimcomputern auf ein Mikrorechner-Kit, zumindest auf eine Reihe von Elektronik-Amateuren und -Bastlern, zu lenken.

Im ersten Quartal 1984 wurden zunächst Untersuchungen zu verschiedenen Schaltungs- und konstruktiven Varianten durchgeführt, die schließlich dazu führten, dass eine kostengünstige Lösung erreichbar erscheint.

Folgende Entwicklungs-Zielstellungen sollten erreicht werden:

- Einfache, erweiterungsfähige, kostengünstige Lösung eines Bausatzes (Kit) mit Einplatinen-Mikrorechner auf Basis des Mikroprozessor-Schaltkreissystem U 808 D, Nutzung der K 1520-Technologie
- Einsatz von Bauelemente-Anfalltypen, verminderter Systemtakt
- Offene Bauform (kein Gehäuse)
- Einfachste, billige Tastatur
- Sortiment von Erweiterungsbaugruppen (Speicher, Ein-Ausgabe)
- Verwendung von Erweiterungsmoduln der Robotron-KC 85/1
- Anschlüsse für Heimelektronik (Magnetbandgerät als Daten- und Programmspeicher, Schwarz-weiß-Fernsehgerät als Anzeigeeinrichtung)
- Einfaches ROM-Betriebssystem
- Programmierung mit einfachem BASIC und im Maschinencode, ladbarer BASIC-Interpreter

[21] LC 80 und Polycomputer 880 mit ähnlichem Konzept wie Z 1013, aber begrenzten Erweiterungen, waren ab 1983/84 zumeist nur für Schulen und nur in geringer Zahl im Einzelhandel zu erwerben. Bauanleitungen zu mehreren Eigenbau-Mikrorechnern (LLC 2, AC 1, Ju-Te-Computer u. a.), die in der Fachliteratur veröffentlicht wurden, setzen im Gegensatz zum Z 1013 die vollständige Eigenbeschaffung der einzelnen Bauelemente, Materialien und Peripherie, die komplizierte, aufwändige Herstellung der Leiterplatten und Inbetriebnahme voraus. Für die Beschaffung der entsprechenden Materialien gab es entsprechende Fachgeschäfte für Amateurbedarf und kleine Unternehmen oder Organisationen zur Herstellung von Leiterplatten u. ä.

- Nutzung durch Amateure/Bastler, Erweiterbarkeit der Hard- und Software mit den Nutzern zugängigen Mitteln und Methoden, ausführliche Dokumentation
- Weitgehend Kompatibilität zu Schnittstellen und Software der Robotron-Kleincomputer KC 85/1
- Geringster Kooperationsaufwand
- Einzelhandelsverkaufspreis (EVP) in der Grundausbaustufe kleiner 1000 Mark

Bei der Software orientierte man sich an einer 2,75 KByte großen BASIC-Interpreter-Variante mit einer individuellen, minimalen Auswahl von BASIC-Schlüsselworten (ähnlich „RDK“-BASIC; allgemein mit Minimal- oder Tiny-BASIC bezeichnet). Der BASIC-Interpreter war nach erstem Start des Rechners zunächst erst über die mitgelieferte Tastatur gemäß Listing der Dokumentation und einfachen Monitor-Kommandos aufwändig per Hand einzugeben (danach auf Kassette speicherbar und wieder ladbar). Ebenso wurde mit einem mitgelieferten Reassembler verfahren.

Im Gegensatz zu den bereits im Kombinat Robotron als Kompaktgerät produzierten Kleincomputern robotron KC 85/1, sollten Nutzer mit einem offenen Bauform- und Baugruppenkonzept über die Funktionsweisen der Mikrorechentechnik tiefer gehende Hard- und Software-Kenntnisse erlangen können als das mit einem fertigen Kompaktgerät möglich ist und so zu kreativen Anwendungen, vor allem durch eigene, mit erträglichem Kostenaufwand zu realisierende Verbesserungen und Erweiterungen auf der „Bit- und Byte-Ebene“, angeregt werden. Einfache Programmiermöglichkeiten und eine ausführliche Dokumentation zur Hard- und Software des Produktes sollten Anfänger und Fortgeschrittene ausreichend unterstützen. Möglichkeiten, den Bausatz auch in der Wirtschaft zu Steuer- Mess- und Prüfaufgaben bzw. zur Integration in deren Finalerzeugnisse (OEM) einzusetzen, waren wegen der Verwendung von Anfalltypen nicht geplant. Er war als reines Konsumgut geplant und sollte es bleiben.

Das Projekt zur Entwicklung und Produktion des Konsumgutes MRB Z 1013 wurde, wie auch im Falle des Heimcomputers robotron Z 9001 bzw. KC 85/1, als sog. „Jugendobjekt“ Anfang 1984 etwa 8 jüngeren und interessierten Fertigungs-Ingenieuren übertragen.

Mitte 1984 begann die Entwicklung nach einem Pflichtenheft, das die technischen und fertigungstechnischen Parameter beschrieb. Noch im Herbst 1984 gab es das erste Funktionsmuster. Das Entwicklungsthema wurde dann nach ca. einem Jahr im November 1985 abgeschlossen.

4.5.2. Produktion

Mit der Produktion in einer erweiterten Fertigungsmuster-Serie von 150 Stück Z 1013 (Variante Z 1013.01) konnte noch im Dezember 1985 begonnen und die ersten Z 1013.01 im Fachgeschäft für Heimelektronik des VEB Robotron-Vertrieb Erfurt als Konsumgut angeboten und für 650 Mark EVP gekauft werden.

Die vorhandenen Bauelemente-Anfalltypen wurden, um das Risiko unzuverlässiger Funktion des Endproduktes zu verringern, vor dem Einbau einzeln und damit kostenaufwändig einer Prüfung auf Einhaltung der mindest notwendigen statischen und dynamischen Parameter unterzogen. Sie gingen kalkulatorisch trotzdem nur mit dem Prüfaufwand von ca. einer Mark je Stück in die Kostenkalkulation ein. Es zeigte sich jedoch, dass trotz nochmaliger Auswahl der Anfalltypen, ausführlicher Produktprüfungen während und am Ende des Herstellungsprozesses (rechnergestützte statische und dynamische Prüfungen; Muttermaschinentest mit STEP 20, Logikprüfung mit STEP 1510) und eines 100-stündigen Dauertests, den jede Mikrorechner-Leiterplatte vor Auslieferung durchlief, die Verwendung von Anfalltypen keine

kontinuierlich hohe Zuverlässigkeit des Endproduktes über einen längeren Zeitraum gewährleisten konnte. Häufige Reklamationen der Nutzer erforderten aufwändige Nacharbeit bzw. Reparaturen, die, abgesehen vom Imageschaden und den gesetzlich festgelegten Ansprüchen auf Gewährleistung, weitere zusätzliche Kosten in der Herstellung und durch den Reparaturservice verursachten.

Wegen der durch hohe Störanfälligkeit und Reparaturen sowie in der Produktion verursachten hohen Kosten wurde die Verwendung von Anfalltypen eingestellt und dafür ab Juli 1987 die Produktion mit getypten Bauelementen fortgesetzt[22]. Nur getypte Bauelemente waren Voraussetzung, um eine höhere Zuverlässigkeit, geringere Fertigungs-, Service- und Reparaturkosten und letztlich bessere Anwendungseigenschaften erreichen zu können. Das mit der Verwendung von Anfalltypen eingegangene Risiko wurde damit beseitigt.

Die Umstellung auf getypte Bauelemente stellte eine Weiterentwicklung des MRB unter der Bezeichnung Z 1013.16 dar, die ohne Änderung des Leiterplatten-Layouts des Einplatinenrechners und nur mit geringfügiger Überarbeitung der Schaltungs-, Fertigungs- und Prüfunterlagen sowie Dokumentationen erfolgten konnte. Die Prüftechnologie wurde beibehalten. Der Systemtakt wurde auf 2 MHz erhöht und das Monitorprogramm um eine Tastaturroutine zum Anschluß von Tastaturen in 8 x 8-Anordnung, z. B. (z. B. Robotron-Tastatur K 7659, im Amateurfachhandel für 395 Mark EVP erwerbbar) auf 4 KByte erweitert.

Die Kompatibilität zum KC 85/1 und KC 87 konnte mit der Verwendung getypter Bauelemente verbessert werden. Dazu wurde der ladbare KC-BASIC-Interpreter (10,5 KByte) an den Z 1013 angepasst, der damit die Nutzung vorhandener KC-Programme (z. B. IDAS, Anwendungsprogramme) auf dem Z 1013 ermöglichte bzw. verbesserte. Unter Beachtung entsprechender technischer Hinweise konnten auch ausgewählte Erweiterungs-Module der Robotron-KC (RAM, ROM, E/A) am Erweiterungsbus des Z 1013 eingesetzt werden.

Zusammen mit den ebenfalls 1987 in Produktion gegangenen Z 1013-Erweiterungsbaugruppen, wurde der MRB in der Variante Z 1013.16 auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1987 präsentiert /NN16/.

Eine spezielle Ausführungsvariante des MRB mit getypten Bauelementen unter der Bezeichnung Z 1013.12, die anstelle des 16 KByte DRAM-Arbeitsspeichers mit einem 1 KByte SRAM ausgerüstet war, erlangte keine weitere Bedeutung. Diese Variante wurde nur in geringer Zahl an einige Anwender in der Wirtschaft („Gesellschaftliche Bedarfsträger") geliefert, entsprach nur wenigen Anwenderforderungen und wurde daher wieder eingestellt.

Ab Ende 1988 bis 1990 kam wiederum eine weiterentwickelte Ausführungsvariante des MRB als Z 1013.64 mit getypten Bauelementen in Produktion und in den Einzelhandel, die über einen Arbeitsspeicher von 64 KByte DRAM (DDR-Schaltkreis U 2164 oder UdSSR-Schaltkreis K 565 RU6; wie auch in KC 87 eingesetzt) verfügte. Auch hier konnte das vorhandene Leiterplatten-Layout, mit einigen zusätzlichen Verdrahtungen versehen, wieder verwendet werden.

Reparaturen von defekten Z 1013 wurden, bedingt durch die technisch anspruchsvolle Fehlersuche, direkt im Prüffeld von Robotron-Riesa in der Regel innerhalb 10 Arbeitstagen vorgenommen bzw. entsprechender Ersatz gem. Garantiebestimmungen geleistet. Einfache Reparaturen führten teilweise auch Servicebetriebe aus.

---

[22] Unter „getypte Bauelemente" ist beim Z 1013 jedoch zu verstehen, dass U 880, U 855 U und K 656 RU3/RU6 trotzdem dann noch eingesetzt werden dürfen, wenn die Typen-Standardkennwerte etwas unterschritten werden (noch zulässig als „getypt": Grenzfrequenz 2 MHz, Temperaturbereich +5…+40 Grad Celsius).

Die Produktion des MRB Z 1013 unterlag auch als Konsumgut den in der DDR üblichen staatlichen Planungen und Bilanzierungen von Material und Fertigungskapazitäten, verbunden mit den damit erforderlichen, operativen Aufwändungen zur Sicherung einer kontinuierlichen, qualitäts- und termingerechten Produktion in geplanter Menge. Zur Beseitigung von Materialengpässen und damit zur Gewährleistung einer möglichst kontinuierlichen Produktion mussten teilweise auch die zuständigen Ministerien direkt eingeschaltet werden, um z. B. in der Produktion fehlende Schaltkreise aus eigener Produktion bzw. Importen aus dem RGW durch solche aus dem westlichen Ausland (Überbrückungsimporte) zeitweise ersetzen zu können. Manchmal kam es auf stundengenaue Lieferungen von sog. „Havariepositionen“ an, um die Produktion einigermaßen ungestört fortzusetzen. Die Anzahl der produzierbaren Mikrorechner-Bausätze wurde maßgeblich durch die begrenzte Menge der lieferbaren (bilanzierten) Bauelemente bestimmt. Dem großen Engagement der direkt an der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb des Konsumgutes MRB Z 1013 beteiligten Mitarbeitern in Robotron-Riesa ist es zu danken, dass das Sortiment des Bausatzes fast über den gesamten Zeitraum zwar nicht bedarfsdeckend und nicht wunschtermingemäß, jedoch weitgehend kontinuierlich und in weiterentwickelten Varianten im Fachhandel bereitgestellt werden konnte.

4.5.3. Anwendung und Vertrieb

Nutzergruppe des Bausatzes waren computer-interessierte Anfänger oder fortgeschrittene Elektronik- und Computer-Hobbyisten, die sich sowohl im Heimbereich als auch in Computer-Arbeitsgemeinschaften und Computerclubs mit Computertechnik und deren Anwendungen im Detail befassen und das Angebot eines betriebsbereiten, ausbaufähigen Mikrorechner-Bausatzes anstelle des vollständigen und aufwändigen Selbstbaues in vielfältiger, kreativer Weise wahrnehmen wollten. Andererseits gab es zahlreiche Nutzer, die in Ermangelung der Kaufmöglichkeiten von Kleincomputern auf den Mikrorechner-Bausatz auswichen.

Direkt vom Hersteller Robotron-Riesa wurden nur geringe Mengen Z 1013 (ca. 10% der Produktion) an Bedarfsträger in der Wirtschaft, in der Regel kleinere Unternehmen oder Universitäten geliefert. Die vom Bildungswesen der DDR bzw. von gesellschaftlichen Organisationen getragenen Computer-Arbeitsgemeinschaften und -Clubs, die auch in der Reihe der gesellschaftlichen Bedarfsträger eingeordnet waren, und schließlich die Privatpersonen bildeten den weitaus größten Teil des Nutzerkreises.

Anwendungen für den Z 1013 gab es in einem sehr breiten Bereich, wie beispielsweise als Entwicklungssystem, Lehr und Lernsystem, Videospielgerät, zu Mess-, Prüf- und Steuerungszwecken bei Hobbyaufbauten. Dazu reichten entweder bereits die angebotenen Baugruppen des Bausatzes aus oder die Nutzer entwickelten selbst zusätzliche, anwendungsspezifische Hard- und Software-Erweiterungen für diesen Bausatz.

Der MRB Z 1013 erlangte nach seiner Einführung Ende 1985 als preisgünstiges Konsumgut dieser Art (Grundausbaustufe unter 1000 Mark EVP) bei vielen computer-begeisterten, meist jugendlichen Hobbyisten der DDR eine breite Akzeptanz (bis auf die mitgelieferte Tastatur) und vor allem kreative Nutzung und Weiterentwicklung. Aber auch die Besteller des Z 1013 mußten oft ein Jahr auf ihre bestellte Ware warten. In jedem Falle förderte und forderte jede Anwendung eine intensivere Beschäftigung mit den Wirkungsweisen der Hard- und Software der Mikrorechentechnik als das mit einem fertigen, kompakten Kleincomputer möglich war.

So erreichte der MRB Z 1013 ebenso viele Interessenten der Computertechnik wie die Kleincomputer von Robotron und Mühlhausen und fand außer in privaten Hobbybereichen auch breiten Eingang in die Tätigkeitsfelder der verschiedensten

Computer-Arbeitsgemeinschaften, Z 1013-Usergemeinschaften und Computerclubs im Bildungswesen oder bei gesellschaftlichen Organisationen der DDR. Ähnlich wie bei den kompakten Heim- bzw. Kleincomputern, jedoch wesentlich direkter am einzelnen Objekt, konnte der Nutzer zur Erweiterung und Perfektionierung des Systems durch eigenständige Entwicklung von Hard- und Software für individuelle Anwendungslösungen beitragen und detaillierte Computerkenntnisse erwerben oder ausbauen. In Arbeitgemeinschaften und Clubs war der Z 1013 meist gleichberechtigt neben den ebenfalls genutzten DDR-Kleincomputern zu finden. Ebenso wie bei den Kleincomputern wurde ein intensiver Austausch der Arbeitsergebnisse betrieben.

Besonderes erfolgreiche Aktivitäten entwickelte bei der Verbreitung von Wissen, Systemverbesserungen und Anwendungslösungen der Computerclub beim Informatikzentrum der TU Dresden mit der ersten Z 1013-Tagung 1987 sowie der Computerclub beim Robotron-Anlagenbau Leipzig. Auch bei anderen Fachtagungen, Erfahrungsaustauschen und Leistungswettbewerben der Computer-interessierten Hobbyisten war der Z 1013 in nicht unerheblichen Umfang präsent.

Insbesondere fanden weiterführende Lösungen, die von den Nutzern des Z 1013 selbst geschaffen aber nicht von Robotron vertrieben wurden, breite Resonanz und Nachnutzung, beispielsweise wie:

- 512 KByte RAM-Floppy (als Bauelementesatz im VEB Präcitronic Dresden als Konsumgut hergestellt)
- ROM-BASIC /B6/ (anstelle von Kassette ladbares KC-BASIC)
- 64 KByte-RAM- /B7/ und 256 KByte-RAM-Erweiterungen
- Schaltungen zur Erhöhung der Taktfrequenz
- Centronics- und andere Interfaces für Schreibmaschinen-, Drucker- und Tastaturanschlüsse
- Floppy-Anschluß
- PASCAL-Compiler, FORTH-Interpreter, CP/M-Implementierungen
- Mehr als 500 Programme und Hardware-Erweiterungen wurden von Nutzern für den Z 1013 erarbeitet und zur Nachnutzung appliziert.

Der Verkauf an die Bevölkerung erfolgte in nur zwei Geschäften der DDR, im „Fachgeschäft für Heimelektronik“ des VEB Robotron-Vertrieb Erfurt und in einem Bastler- und Modellbahngeschäft der volkseigenen Handelsorganisation (HO) in Riesa auf schriftliche Bestellung hin und mit direkter Abholung. Der volkseigene Handel, vertreten durch das Zentrale Warenkontor (ZWK), sah sich für die Organisation eines breiten Verkaufs eines solchen technischen Konsumgutes nicht in der Lage und gab vor keinen Bedarf zu sehen. So konnten sich unterschiedslos zum privaten Käufer auch die sog. gesellschaftlichen Bedarfsträger unter Umgehung staatlicher Bilanzierungsverpflichtungen mit dem Konsumgut Z 1013 versorgen.

Absatzprobleme standen bei Produktionsbeginn Ende 1985 angesichts des zu erwartenden und kaum zu deckenden Bedarfes unter der computer-interessierten Bevölkerung der DDR nicht an. Auf Alternativen, wie Heim- bzw. Kleincomputer aus DDR-Produktion, mussten zumindest private Nutzer wegen der Anfang 1985 getroffenen staatlichen Entscheidungen (siehe Kapitel 4.3) noch bis auf weiteres (1988) verzichten, da diese Erzeugnisse für sie zunächst nicht im Handel käuflich erwerbbar waren. Mit dem gewählten technischen Konzept eines Bausatzes und der Verwendung von Anfalltypen wurde aber die nicht sichere Erwartung und Hoffnung

verknüpft, dass der Status eines Konsumgutes des MRB Z 1013 erhalten, d. h. von potentiellen Kaufinteressenten aus der Bevölkerung zu günstigem Preis im Fachhandel gekauft werden kann und der Einsatz dieses Erzeugnisses im Gegensatz zu den DDR-Kleincomputern nicht (besser gar nicht) ausschließlich in der Wirtschaft und im Bildungswesen erfolgt. Für den Einsatz als Lehr- und Lernmittel im Unterricht der Bildungseinrichtungen war die technische Konzeption ohnehin ungeeignet, geeignet jedoch für die ausserunterrichtliche Tätigkeit in Arbeitsgemeinschaften. Die anfängliche Verwendung von nicht getypten Bauelementen schlossen außerdem professionelle Anwendungen aus. Letztlich hat das Bausatzkonzept diese Hoffnung erfüllt. Auch beim späteren Einsatz von getypten Bauelementen blieben Mikrorechner-Bausätze privaten Nutzern weiterhin zugängig.

Um das Konsumgut MRB Z 1013 wurde, auch angesichts der Unmöglichkeit den Bedarf decken und in deutlich kürzeren Zeiten als ein Jahr an den privaten Kunden liefern zu können, keine gezielte Werbung betrieben. Bekannt wurde der Z 1013 als neues Konsumgut einer breiteren Öffentlichkeit vor allem durch Präsentation auf den Leipziger Frühjahrsmessen ab 1986 /NN11/, danach in den Folgejahren mit Erweiterungs-Baugruppen /NN16/ auf dem Robotron-Stand im Messegelände und später im Handelshof. Messebesucher konnten die ausgestellten, funktionsfähigen Exponate nutzen, wie auch bei Ausstellungen der Kleincomputer praktiziert. Die Resonanz war in der Regel positiv, jedoch häufig auch in Kenntnis des internationalen Standes extrem kritisch wertend.

Ein zweiseitiger Werbeprospekt stellte einige technische Daten vor und applizierte das Erlernen des Programmierens und den Einsatz als Lernsystem für Anfänger und für fortgeschrittene Elektronikamateure, z. B. als Steuerrechner, zu Telespielen und zur Datenverarbeitung. An die Stelle von Werbung traten Fachbeiträge in Fachzeitschriften für Elektronik-Amateure („Funkamateur", „practic") und für Fachleute („radio-fernsehen-elektronik", „Mikroprozessortechnik"). Sie informierten über Hard- und Software, Anwendungen und ergänzende Entwicklungen bei den Nutzern sowie über neue Produkte beim Hersteller Robotron-Riesa. Dabei fungierte die Zeitschrift „Funkamateur", die den MRB Z 1013 erstmals vorstellte /NN15/, als eine wichtige Informations- und Wissensquelle.

Die Veröffentlichungen in Fachzeitschriften förderten in kurzer Zeit den Bekanntheitsgrad, immer häufiger erschienen darin entsprechende Beiträge. Der Hersteller Robotron-Riesa nutzte die Zeitschriften als Plattformen zur Information über neue Weiterentwicklungen. Es wurden auch Rubriken in Fachzeitschriften eingerichtet, die als Börse über Bezugs- und Nachnutzungsmöglichkeiten der vorgestellten Lösungen dienten. Außerdem legten Verlage einige Broschüren über den MRB Z 1013 auf, die ergänzende Beiträge zur Hard- und Software und über Programmierung lieferten (z. B. Reihe „Kleinstrechner-Tips" /S12/, „BASIC mit dem Z 1013" /G8/). Auch in den Jugendzeitschriften „Jugend und Technik" oder in der populärwissenschaftlichen Zeitschrift „Urania" erscheinen Überblicks- und Fachbeiträge über den Z 1013.

Auch eine mehrteilige Sendung des DDR-Fernsehens über Computertechnik, in denen pro Sendung Z 1013 verlost wurden, machte den Z 1013 publik und verstärkte merklich die Nachfrage. Außerdem wurde er zusammen mit den Kleincomputern immer wieder in die ab Ende 1986 ausgestrahlten, regelmäßigen Schulfunksendungen von Radio DDR oder Jugendradio „DT 64" einbezogen. , die über alle Kleincomputer und den Z 1013 berichteten sowie Lehrgänge ausstrahlten. Lehr- und Anwendungsprogramme wurden in diesen Sendungen zur Aufzeichnung auf Tonband übertragen und so auf diese Art verbreitet.

Im Verlaufe der wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Veränderungen in der DDR im Jahre 1989, d. h. mit den neuen Zugangsmöglichkeiten zu modernerer westlicher Technik, veränderte sich auch die Absatzsituation des MRB Z 1013

dramatisch. Aus der Mangelware entwickelte sich wegen Nachfragerückgangs ein Überangebot, trotz erheblicher Verkaufspreisreduzierung 1989 und 1990. Eine Fortsetzung der Produktion des MRB Z 1013 war 1990 in Anbetracht des erwarteten Angebotes anderer westlicher Konkurrenzprodukte nicht mehr rentabel. Die Produktion endete schließlich mit der Währungsunion Mitte 1990, der Auflösung des Kombinat Robotron und der damit verbundenen Umwandlung und Neuprofilierung des Robotron-Riesa zu einem selbständiges Unternehmen. Der Verkauf wurde eingestellt, Restbestände zu Hunderten verschrottet. Ungeachtet dessen gab und gibt es noch heute zahlreiche Fans, die noch weitere Hard- und Software entwickelt haben und die Technik des MRB Z 1013, bestenfalls auch durch Emulationen, bewahren.

Vorstellungen zu Weiterentwicklungen des Bausatz-Konzeptes MRB Z 1013 über das angebotene Spektrum hinaus existierten nur in den Köpfen der Entwickler. Die in der DDR geplanten Weiterentwicklungen der 1990-er Jahre auf den Gebieten der Bauelemente und Rechentechnik erforderten eine dem internationalen Trend folgende Bewertung der Perspektiven des eigenen Mikrorechner-Baugruppenkonzeptes. Der Übergang zur 16-Bit-Technik auch im Heimbereich war im westlichen Markt in vollem Gange, insbesondere der Marktausbau der Linie der IBM-Personalcomputer und Kompatiblen. So wurde Anfang 1989 in Robotron-Riesa geprüft, ob z. B. eine kostengünstigere Variante des EC 1834 bzw. 1835 (d. i. IBM-XT/AT kompatibler PC aus der Produktion Robotrons) in der Konsumgüter-Kategorie als 16-Bit-Heimcomputer entwickelt und produziert werden könnte (weitreichendere Studien zu einem IBM-kompatiblen PC als Heimcomputer gab es 1989 auch im Kombinat Mikroelektronik /K16/). Von weiteren Arbeitsschritten wurde hier aber abgesehen, da die Anfang 1989 im Ministerium für Elektrotechnik/Elektronik getroffenen strategischen Entscheidungen über die Beiträge der beiden Kombinate Robotron und Mikroelektronik zur Entwicklung und Produktion von Kleincomputern für die Bevölkerung im Zeitraum 1990-95 /KME2/ ohnehin einen 16-Bit-Heimcompter bei Robotron nicht vorsah, jedoch noch eine weitere Produktion des Z 1013 in Robotron-Riesa und solange für diesen Bedarf für den Nutzerkreis der Elektronik-Amateure und Bastler vorliegt.

4.6. Bildungscomputer robotron A 5105

4.6.1. Situation und Vorbereitung der Entwicklung

Spätestens mit dem wachsenden Einsatz der Büro- und Personalcomputer sowie weiterer Rechentechnik in allen Bereichen der Wirtschaft der DDR Anfang der 1980-er Jahre war die Erkenntnis insbesondere in den mit der Bildung befassten Wissenschafts- und pädagogischen Bereichen (Akademie der Wissenschaften - AdW, Akademie der Pädagogischen Wissenschaften - APW, pädagogische Hochschulen) /NN4/ /NN10/ /G6/ /S9/ gewachsen, bereits in der voruniversitären Ausbildung, d. h. im allgemein- und berufsbildenden Schulwesen, grundlegendes Wissen, Befähigungen und Verständnis über Informationsverarbeitung und Anwendung der Informationsverarbeitungstechnik zu vermitteln und als Bestandteil der Allgemeinbildung und berufspezifischer Befähigungen zu begreifen. Erste, teilweise konträre Vorstellungen und Auffassungen über den Zugang der Informatik zur Allgemeinbildung, erste Konzepte und Erprobungen von Lehrstoffen, begannen Gestalt anzunehmen /NN4/. Eine dafür geeignete, breite technische Basis zur Umsetzung fehlte jedoch noch.

Frühzeitiges informatisches Grundwissen der zukünftigen Nutzergeneration und deren Vorbereitung auf die Anwendung der Informationsverarbeitung in fast allen Lebensbereichen stand auch im internationalen Wettbewerb der Computerisierung der Gesellschaften /B5/ Anfang der 1980-er Jahre in den fortgeschrittenen Industrieländern (auch RGW-Ländern) verstärkt auf der Tagesordnung. Unterschiedlichste didaktische Konzepte und bildungspolitische Programme wurden dort seit den 1970-er Jahren praktiziert.

Eine die Lehrinhalte und -ziele über Informatik im Unterricht der allgemein- und berufsbildenden Schulen unterstützende Computertechnik fehlte bis Mitte der 1980-er Jahre in der DDR. Die begrenzte Menge der ab 1980/81 von Robotron produzierten Büro- und Personalcomputer wurde vorrangig professionell in der Wirtschaft und universitären Ausbildung gebraucht und eingesetzt. Diese begrenzte materielle Basis beförderte zunächst keine Forcierung der Einführung einer alle Stufen des Schulwesens bis zur Berufsausbildung und Vorbereitung auf weiterführende Bildung im universitären Bereich übergreifende programmatische, informatische Bildung (Informatik-Bildung). Mit der Sicherstellung der bereits sehr späten Einführung der (nicht programmierbaren) Taschenrechner im Schulwesen der DDR war man gerade erst befasst. Die als Konsumgut konzipierten und nicht auf spezifische Belange des Bildungswesens abgestimmte Entwicklung und Produktion der ersten Heimcomputer Z 9001 und HC 900 der DDR Ende 1984/Anfang 1985 boten zwar mögliche und preisgünstige, aber keineswegs optimale Eigenschaften zur Unterstützung einer Informatik-Ausbildung. Unergonomischen Tastaturen, fehlende Diskettenspeicher und begrenzte Graphikfähigkeit dieser Heimcomputer erfüllten in nur unzureichendem Maße die Anforderungen des Bildungswesens. Nur die Leistungsfähigkeit des Rechnerkerns selbst entsprach weitgehend den Ausbildungsanforderungen und dem internationalen Stand.

Die Heimcomputer der DDR waren aber nunmehr die einzigen im Vergleich zur professionellen Technik preisgünstigen Computer, welche trotz ihrer Unzulänglichkeiten eine technische Basis für die schrittweise Einführung eines Informatik-Unterrichts im einheitlichen Schulwesen der DDR darstellen konnten. Sie wurden zunächst, nicht wie ursprünglich beabsichtigt als Konsumgut für private Anwendungen vorgesehen, sondern unter der Bezeichnung „Kleincomputer“ zum

Einsatz im Bildungswesen und in der Wirtschaft der DDR bestimmt. Mit der Erprobung eines computerunterstützten Informatik-Unterrichts konnte so erst 1985 begonnen werden (siehe auch Anlage 1). Zusätzliche Mengen Heimcomputer für den Verkauf als Konsumgut zu produzieren, scheiterte im Grunde an der begrenzten materiellen Basis. Insofern ebnete das Konsumgüterprogramm Robotrons (und das von VEB Mikroelektronik Mühlhausen), in dessen Rahmen die Heimcomputer ursprünglich entwickelt und zunächst produziert wurden, in relativ kurzem Zeitraum eine praktische Umsetzung der ersten Konzepte und Vorstellungen einer Informatik-Bildung im allgemein- und berufsbildenden Schulwesen der DDR.

Aufgaben, Ziele, Zeithorizonte und Schritte der zukünftigen Informatik-Bildung im Bildungswesen der DDR wurden noch 1985 durch einen Beschluss des Politbüros des Zentralkomitees der SED vom 12.11.1985 „Standpunkte und Konsequenzen aus der Entwicklung der Informatik und informationsverarbeitender Technik für das Bildungswesen“ (Informatikbeschluss) und einen gleichlautenden Ministerratsbeschluss vom 24.11.1985 /NN8/ als Handlungs-, Planungs- und Gesetzesgrundlage festgelegt und durch Maßnahmepläne ergänzt. Der Beschluss legte fest, dass zwar noch die vorhandenen Kleincomputer eingesetzt werden sollen, aber *„…im Zusammenhang mit den Arbeiten am Inhalt der Informatik in den Einrichtungen der Volksbildung jedoch für die Perspektive von der Verfügbarkeit eines leistungsfähigen, für spezielle Anforderungen des schulischen und berufsbildenden Einsatzes entwickelten Computers ausgegangen werden muß…“*. Dieser neue Computer soll unterschiedlichen Einsatzzwecken der Grundlagenbildung in allgemeinbildenden Schulen, in der Berufsausbildung, der Lehreraus- und -weiterbildung und anderen ausgewählten Aufgaben im Hoch- und Fachschulwesen dienen. Die Produktion war für 1988 vorgesehen.

Auf einer Konferenz der Volksbildung der DDR vom 15.-17.11.1985 /NN7/ wird die Einordnung der Informatik-Bildung und der Computertechnik in das Bildungskonzept der DDR durch den Minister für Volksbildung, Margot Honecker, in ihren Grundzügen öffentlich gemacht.

Entsprechend den Festlegungen aus dem Informatikbeschluss und den anschließenden Maßnahmeplänen wurden unter der Schirmherrschaft des Instituts für Unterrichtsmittel der Akademie der Pädagogischen Wissenschaften (APW) in Abstimmung mit dem Zentralinstitut für Berufsbildung (ZIB)/Arbeitsgruppe Informatik des Staatssekretariats für Berufsbildung (SSBB) „Pädagogisch-technische Anforderungen an eine für den Einsatz im Bereich des Bildungswesens geeignete Computerkonfiguration“ erarbeitet und am 14.2.1986 im Rahmen der Volksbildung und Berufsbildung verteidigt /BA, DQ4 A.3399/.

Die an den Computer gestellten pädagogisch-technischen Anforderungen sollten den Bildungszielen einer Informatikgrundbildung in der DDR gerecht werden, die im Wesentlichen darin bestanden, prinzipielles Verständnis für die Arbeitsweise von Computern, Fähigkeiten zu algorithmischen Problemlösungen zu entwickeln, Grundzüge der Programmierung und den Umgang mit Standard-Anwendungssoftware zu vermitteln. Gefordert war ein 8-Bit-Schulcomputer mit robuster Konstruktion, eine ergonomische Computertastatur einschließlich Funktionstasten, leistungsfähiges BASIC, unbedingte Graphikfähigkeit und die Abarbeitung von Anwendungsprogrammen wie beim 8-Bit-Personalcomputer von Robotron, dem Personalcomputer robotron 1715. Letztere Forderung sollte den Auszubildenden eine praxis- bzw. berufsnahe Computernutzung näher bringen, die durch die Kleincomputer nicht erreicht werden konnte. Dass 8-Bit-Computer dann, wenn die Masse der ausgebildeten Schüler und Lehrlinge in den 1990-er Jahren in das Berufsleben eintreten, auch in der DDR veraltet sein werden und zunehmend durch 16-Bit-PC ersetzt worden sind, fand konzeptionell jedoch keine Berücksichtigung.

Für die Entwicklung und Produktion eines die Anforderungen des Bildungswesens erfüllenden Computers war ein Unternehmen aus dem Ministerium Elektrotechnik/Elektronik auszuwählen. Jeweils die Kombinate Robotron und Mikroelektronik, die beiden Hersteller der DDR-Kleincomputer, wurden aufgefordert, ihre Konzepte für einen entsprechenden Computer der APW zur Prüfung vorzulegen. Die Entscheidung zwischen den zwei Konzepten fiel Mitte 1986 im Ministerium Elektrotechnik/Elektronik zugunsten eines Konzeptes des VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden (kurz: Robotron- MKD) aus.

Die an den Computer gestellten Anforderungen wurden mehrfach bis Ende 1986 an die konkreten, realisierbaren technischen, ökonomischen und zeitlichen Parameter, der Beschaffbarkeit von NSW-Bauelementen für die Entwicklung und in Auswertung der ersten Erfahrungen mit den Kleincomputern zwischen dem Bildungswesen und Robotron-MKD angepasst bzw. geändert und präzisiert. Beim Betriebssystem wurde auf die Lauffähigkeit zweier Betriebssysteme orientiert, ein ROM- und ein RAM-Betriebssystem. Der Schwerpunkt lag auf dem ROM-basierenden Betriebssystem, welches an grundsätzliche Operationsprinzipien des MSX-Standard[23] und IBM-PC anknüpfen und auch die Arbeit mit Kassettenmagnetband als Massenspeicher ermöglichen sollte. Anschlüsse für Drucker, Plotter, Schülerexperimentiergeräte und Erweiterungsmöglichkeiten mit anwendungsspezifischen Hard- und Softwaremodulen sowie Klassenraumvernetzung gehörten ebenfalls zu den zu erfüllenden Anforderungen. Um die Abarbeitung von Anwendungsprogrammen des PC 1715 zu gewährleisten, war das entsprechende diskettenorientierte RAM-Betriebssystem SCPX (analog CP/M-80 Version 2.2) dieses PC erforderlich zu implementieren.

Eine der wichtigsten Forderungen bestand in der Einhaltung einer oberen Preisgrenze für die gesamte Hardware-Konfiguration inclusive SCP-Betriebssystem des Computers, welche wesentlich unter dem Preis eines PC 1715 liegen sollte. Die Summe der gestellten Anforderungen konnte allerdings nicht durch den seit 1984 bereits in Produktion befindlichen Robotron-PC 1715 oder eine Modifikation desselben erfüllt werden, sondern erforderte eine noch strengere Ausrichtung auf Minimalkosten bei der Systemstruktur des Bildungscomputers und der Fertigungstechnologie. Dazu war es notwendig, neue, hochintegrierte Speicher- und Peripherie-Schaltkreise einzusetzen sowie die Realisierung einer großen Anzahl von Funktionen in kundenspezifischen Schaltkreisen (ASIC) vorzunehmen. Außerdem spielte dabei der Einsatz neuer Fertigungstechnologien (SMD-Technologie) eine entscheidende Rolle.

---

[23] MSX definiert einen von Microsoft 1982 kreierten und von einem Konsortium von 20 internationalen Computerfirmen getragenen offenen Standard für 8-Bit-Heimcomputer mit Festlegungen zu einem BASIC-Interpreter, einem Betriebssystem und zur Hardware. Dieser Standard wurde auch weiterentwickelt (MSX1 (1983), MSX2 (1986)…). Heimcomputer nach MSX-Standard wurden aber nur im begrenzten Umfange marktwirksam. Zum Standard gehörte ein BASIC-Dialekt (MSX-BASIC="MicroSoft eXtended" BASIC) mit umfangreichem Befehlssatz (auch Sound, Grafiken und Sprites). MSX-BASIC stellt eine Version des zur gleichen Zeit in Anwendung gebrachten GW-BASIC von Microsoft für die 16-Bit-IBM-Personalcomputer und Kompatible dar. Das MSX-Betriebssystem war in seiner Struktur und Funktion mit dem CP/M und der ersten MS-DOS-Version (PC-DOS des IBM-PC) weitgehend identisch und wie der MSX-BASIC-Interpreter im ROM untergebracht. Ein MSX-DOS, ebenfalls in ROM untergebracht, war dateikompatibel zu CP/M und PC-DOS (damit auch MS-DOS). Nach MSX-Standard konnten auch Magnetband-Kassetten als Massenspeicher nutzen. Die Hardware bestand zum großen Teil aus festgelegten Standard-Komponenten des Z80A-Systems (3,58 MHz), Video-RAM, RAM/ROM-Speicheradressierung, Grafikchip TMS9918 mit Text- und Graphikmodi, Soundchip AY-3-8910 sowie Interfaces zu peripheren Geräten. In den konkreten Umsetzungen des MSX-Standards blieben den Herstellern genügend Freiräume zu individuellen Ausprägungen und Varianten der MSX-Computer. Bekannte Hersteller der MSX-Computer waren u. a. Sony, Toshiba, Philips, Spectravideo.

Schließlich wurde die Produktbezeichnung „Bildungscomputer robotron A 5105“ (kurz: BIC A 5105 bzw. BIC) festgelegt. Schwerpunkte der Einigung auf gemeinsame Positionen bei der Erfüllung der pädagogisch-technischen Anforderungen betrafen Bauelemente (U 880, hochintegrierte Speicher, Kundenwunschschaltkreise), Preise, Stückzahlen, Produktionszeitpunkt der 1. Serie. Weiterhin wurden Inhalte und Zeitpunkte für Ergänzungsmodule und -software, zur Ergonomie von Tastatur und Monitor, Farb- und Graphikfähigkeit, zum externen Speichermedium Diskette, zu Interfaces, Anschluß von Schülerexperimentiergeräten sowie zur konstruktiven Gesamtgestaltung abgestimmt. Einige Anforderungen des Bildungswesens mussten jedoch vor allem wegen der gestellten oberen Preisgrenzen und Nichtverfügbarkeit entsprechender Bauelemente und Geräte unberücksichtigt bleiben. Dies betraf z. B. einen Farbmonitor, der noch nicht im Produktspektrum Robotrons vorhanden war und deshalb noch nicht für den BIC bereitgestellt werden konnte oder die zusätzliche Tastaturbeschriftung mit kyrillischen Buchstaben. Die Entwicklung von Zusatz-Ergänzungs-Baugruppen sowie die Nutzung weiterer Programmiersprachen wurden auf einen späteren Termin verlegt.

Die Abstimmungen wurden begleitet, koordiniert und gesteuert durch die beteiligten Ministerien bzw. das Bildungswesen. Es flossen dabei die mit den Kleincomputern gewonnenen ersten Anwendungs-Erfahrungen im Bildungswesen ein, welche insbesondere durch die Pädagogische Hochschule Güstrow und das ZIB gesammelt und ausgewertet wurden. Schließlich ereichte man Ende 1986 einen Arbeitsstand /SStALpz, Nr. 664, Vorbereitungsmaterial für die Beratung zum Pflichtenheftentwurf v. 5.11.1986/, auf dessen Basis eine Staatsplanaufgabe formuliert und ein Pflichtenheft /BA, DQ4 A.3399, Pflichtenheft vom 21.11.1986/ erarbeitet und Ende Dezember 1986 verteidigt werden konnte.

4.6.2. Entwicklung

Die Entwicklung und Produktion des „Bildungscomputer robotron A 5105“ wurde als Staatsauftrag des Ministeriums für Volksbildung und des Staatssekretariates für Berufsbildung der DDR auf der Basis abgestimmter pädagogisch-technischer Anforderungen von Robotron-MKD ausgeführt. Einzelne Hard- und Software-Komponenten lieferten Kooperationspartner innerhalb und außerhalb Robotrons zu. Schulspezifische Anwendungssoftware war durch die APW und das SSBB vereinbarungsgemäß selbst zu entwickeln und zu liefern.

Der Entwicklung erfolgte nach einem Pflichtenheft, welches die präzisierten pädagogisch-technische Anforderungen zugrunde legte. Entwicklungsbeginn war Januar 1987, Entwicklungsabschluß Juni 1989, Serienbeginn Juli 1989 /BA, DR2 A.4516, Verteidigungsprotokoll K8/0 v. 6.7.1989/. Der geplante Entwicklungsaufwand betrug ca. 9 Mio Mark.

Die o. g. und präzisierten pädagogisch-technischen Anforderungen an Konstruktion, Hard- und Software wurden in dem auf dem 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem U 880 basierenden Erzeugnis „Bildungscomputer robotron A 5105“ durch 3 Gerätekomponenten umgesetzt:

- Computergrundgerät robotron K 1505.10 (CGG)
- Diskettenspeichereinheit robotron K 5651.10 (DSE)
- Monitor robotron K 7222.23 (MON)

Alle drei Komponenten CGG, DSE und MON sind in der Konfiguration des BIC mechanisch miteinander fest verbunden.

Zum Lieferumfang des BIC gehörten o. g. Gerätetechnik sowie

- System-Software
  - RBASIC („Robotron"-BASIC; ROM-Betriebssystem mit integriertem BASIC-Interpreter; BASIC-Sprachumfang und BASIC-Interpreter weitgehend auch kompatibel zum BASIC-Interpreter BASI des 16-Bit-PC EC 1834 von Robotron)
  - SCPX 5105 (RAM-Betriebssystem, weitgehend kompatibel zum SCPX 2.0 des PC robotron 1715)
- Zusatzsoftware
  - Dienst- und Hilfsprogramme, die das Spektrum der auf dem BIC A 5105 lauffähigen Standardsoftware ergänzen; Demo-Software
  - Standardsoftware (wie PC robotron 1715)

    Textverarbeitung (TEXT 20), Kalkulation (KP 20), Datenbank (REDABAS) u. a.
- Netzsoftware:
  - BICLAN (LAN-Software zur Klassenraumvernetzung) /L5/ /R33/

Die Lieferausstattung umfasste weiterhin die entsprechenden Leitungen/Kabel, Disketten und Dokumentationen zur Hard- und Software (Bedienungsanleitung, Programmierhandbücher, Systemdiskette, Demoprogramme).

Technische Daten siehe Anlage 4 und /K5/ /K17/ /R30/ /R31/ /R 34-38/ /G5/ /G7/.

Abbildung 4.5 Bildungscomputer robotron A 5105

Die Entwicklung der Systemsoftware, Zusatzsoftware und der Netzsoftware erfolgte bei Robotron-MKD. Beim RAM-Betriebssystem SCPX wurden gegenüber dem SCPX 1715 einige Anpassungen an die Hardware vorgenommen (alle Treiber, vor allem für Bildausgabe und für nur 1 Diskettenlaufwerk, Nutzung Graphikspeicher als RAM-Disk; Zeichensatz). Dabei gab Robotron-BWS entsprechende kooperative Unterstützung. Sofern SCP-Anwendungsprogramme nur die Schnittstellen des BDOS und BIOS nutzen, sind diese sowohl auf dem BIC A 5105 als auch PC 1715 abarbeitungsfähig.

Das ROM-Betriebssystem unter der durch Robotron geprägten Bezeichnung RBASIC verwendete wesentliche Operationsprinzipien der MSX-Spezifikationen, ohne diese jedoch in allen Details zu übernehmen bzw. übernehmen zu können. Die an einem MSX-Computer vorgenommenen Analysen ergaben dementsprechende Schlussfolgerungen. Sie betrafen insbesondere die Hardware (CPU-Takt, Graphikauflösung, Massenspeicher und E/A, entscheidende Schaltkreise zu Graphik und Sound durch eigene, vorbildfreie ASICs zu ersetzen) und Funktionalität der Software, d. h. das Betriebssystem und den BASIC-Interpreter. Gegenüber dem MSX wurden neben den spezifischen Softwareanpassungen (alle Treiber) an die konkrete Hardware des BIC einige Fehler und Unkorrektheiten beseitigt, insbesondere bei Graphikbefehlen. Auch Graphikfunktionen der Hardware (auf CGA-Basis) und Software wurden ergänzt, da der BIC mehrere Text- und Graphikseiten aufbauen konnte. Der Bedienkomfort wurde um Editorfunktionen erweitert. Beim BASIC bzw. BASIC-Interpreter orientierte man sich direkt am GW-BASIC (dem MSX-BASIC liegt GW-BASIC zugrunde), das bei IBM-PCs damals zur Standardlieferung gehörte. Der mit dem BIC entwickelte BASIC-Sprachumfang bildete darüber hinaus auch eine Untermenge des bisherigen BASIC der DDR-Kleincomputer, wodurch bedingte Kompatibilität erreicht wurde. Mit der auf GW-BASIC basierenden Lösung, die etwa um 20-30% gegenüber dem Original ergänzt bzw. verändert wurde und damit einen eigenen BASIC-Dialekt darstellt, war auch gleichzeitig eine weitgehende Kompatibilität zu Programmen gegeben, die mit dem BASIC-Interpreter BASI des 16-Bit-Robotron-PC EC 1834 abgearbeitet werden.

Schulspezifische Anwendungssoftware, d. h. Demo-, Lehr- und Lernsoftware insbesondere für RBASIC sowie die dazugehörigen Dokumentationen und lehrplanbegleitenden Materialien für die einzelnen Lehrfächer, welche nach entsprechenden Lehrplänen erarbeitet wurden, entwickelten die für die Erarbeitung verantwortlichen Einrichtungen der Volks- und Berufsbildung (APW/Institut für polytechnische Bildung und ZIB) /NN17/ /NN18/. Beteiligt waren auch die Pädagogischen Hochschulen Güstrow, Dresden und Potsdam. Unter Leitung der APW und des ZIB erfolgte die Qualifizierung und Ausbildung der Lehrer (u. a. in den Bezirkskabinetten zu Weiterbildung der Kader der Berufsbildung, Institut f. Berufspädagogik).

Im Computergrundgerät (CGG) des Bildungscomputers, einem kompakten Pultgefäß aus Kunststoff, sind der Computer auf einer Leiterplatte, die Tastatur sowie mehrere Bus- und Peripherie-Anschlüsse untergebracht. Das CGG mit seinem ROM-Betriebssystem RBASIC war von Anfang an so konzipiert, dass es ohne die Diskettenspeichereinheit (DSE) des Bildungscomputers, jedoch mit einem zusätzlichen externen Netzteil versehen, zwei Nutzungszwecke autonom bewältigen kann. Einerseits kann es durch die Lehrer zur Vor- und Nachbereitung von Unterrichtsstoffen außerhalb der Computerkabinette genutzt werden. Dazu war das angedockte CGG von der DSE zu lösen. Andererseits stellt eine solche Konfiguration aber auch einen Heimcomputer dar, der also auch für ganz private Zwecke verwendet werden kann. Für diese Fälle waren die bereits am CGG des BIC vorhandenen Anschlüsse für Kassettenmagnetbandgerät als externer Massenspeicher, Speicher- und E/A-Erweiterungsmodule (auch aus Sortiment der KC 85/1- und KC 87-Erweiterungsmodule), Farb-Fernsehgerät (Video/Audio/RGB), Drucker bzw. Plotter (V.24 oder Centronics) und Spielhebel (aus dem KC 87-Programm) vorgesehen.

In der Diskettespeichereinheit (DSE) des Bildungscomputers, einem multifunktionalen, auf die speziellen Anforderungen des Bildungswesens ausgerichteten Auftischgefäßes in Blechausführung (Expansions-Box), sind neben einem 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerk, einem internen Netzteil (zentrale Stromversorgung des BIC, d. h. auch für die angeschlossenen Komponenten CGG und MON) und Lautsprecher eine Vielzahl von weiteren Schaltungskomplexen und Interfaces untergebracht. Diese dienen der Verbindung mit dem CGG, der Diskettenlaufwerkssteuerung (einschließlich der dafür notwendigen Betriebssystem-Erweiterung in ROM), dem Anschluß für Drucker, Plotter, Schülerexperimentiergeräte sowie als Lokalnetzanschluß zur Klassenraumvernetzung. Außerdem gibt es Anschlüsse für 2 weitere, externe Disketten-Laufwerke (zusätzliches externes Netzteil erforderlich). Über einen zusätzlichen Video-/Audio-/RGB-Ausgang an der DSE (oder dem CGG) können Farben auf einem Farbmonitor oder Farbfernsehgerät dargestellt werden, sofern an diesen Geräten entsprechende Eingänge vorhanden sind. Mittels eines zusätzlichen HF-Modulators sind anstelle der Farben entsprechende Graustufen auf einem schwarz-weiß-Fernsehgerät darstellbar. Die DSE, die an das CGG angedockt wird und allein nicht arbeitsfähig ist, trägt auch den feststell-, dreh- und schwenkbaren Monitor.

Der Monitor (MON) des Bildungscomputers ist eine Ausführungsvariante eines 12-Zoll-monochromen Monitors, der auch in anderen Finalerzeugnissen Robotrons zur alphanumerischen und graphischen Anzeige verwendet wird. Ein Farbmonitor gehörte nicht zum BIC, obwohl ein solcher immer wieder seitens des Bildungswesens gefordert wurde. Es stand aus dem Produktionsspektrum Robotrons nicht zur Verfügung, hätte auch die Preisgrenzen des BIC gesprengt.

In einem späteren, gesonderten Thema „Ergänzungsbaugruppen BIC“ (Pflichtenheft v. 15.12.1988) wurden nach Anforderungen des Bildungswesens ergänzende Baugruppen zum BIC ab Februar 1989 begonnen zu entwickeln (geplanter Entwicklungsaufwand ca. 1 Mio Mark, Serie produktbezogen ab Ende 1989). Infolge des Abbruchs der BIC-Einführung im Bildungswesen der DDR konnten die Entwicklungsergebnisse nur teilweise zum Abschluß gebracht werden. Einige Komponenten wurden nur in geringen Stückzahlen hergestellt oder deren Entwicklung ebenfalls abgebrochen. Die in diesem gesonderten Thema zu entwickelnden Ergänzungs-Baugruppen beinhalteten ursprünglich folgende Positionen:

- Externes Netzteil K 0309 (690 037.3) für CGG und ext. Diskettenlaufwerk)
- RAM-Floppy-Modul 64 KByte f. Daten (690 041.2; nicht für Programme)

- RAM-Floppy-Modul 256 KByte (690 043.7; ersetzt Disketten-Laufwerk, Memory-Mapping, 10-fach höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit als mit Diskette)
- (EP)ROM-Erweiterungsmodul 32 KByte (690 042.0; U 2764/27128/27256)
- ADU-Modul (durch EAW Treptow als MMM-Objekt bearbeitet)
- RGB- und Video-Kabel für Farb-Fernsehgerät mit RGB-Eingang
- UHF-Modulator für Schwarz-weiß-Fernsehgerät (690 034.0; 16 Graustufen, mit Ton)
- Netzsoftware für Computerkabinette BICLAN (Anpassung/Ergänzung von LOTUNET der TU Dresden, einer Variante von ROLANET von Robotron; analog Ethernet)
- Zusatzsoftware für RBASIC und SCP (u. a. Treiber für Plotter, RAM-Floppy, ß-Tasten-Umschaltung, KC85/KC87-Programmübersetzung für BIC TRANS 1 u. 2; mit oder durch Kooperationspartner erarbeitet)

Die o. g. Entwicklung der RAM-Floppy 64 u. 256 KByte wurde wegen zu geringen Bedarfes des Bildungswesens noch 1989 eingestellt. Alle anderen Hardwarekomponenten erreichten nicht den Status einer Serienproduktion und wurden nach Bedarf in geringen Stückzahlen als Muster hergestellt. Die Netzsoftware für Computerkabinette und die Zusatzsoftware erreichte einen verkaufsfähigen Status und konnte vertriebsseitig angeboten werden /G5/.

Die ersten Labormuster des BIC A 5105 (K2-Muster; noch ohne ASICs, deren Funktionen mit anderen Bauelementen nachgebildet wurden) waren im November 1987 funktionsfähig, die ersten Fertigungsmuster (K5-Muster, mit ASIC-Mustern) im Juni 1988. Bis zu diesem Zeitpunkt waren noch die letzten Feinabstimmungen zu technischen Parametern mit den Auftraggebern des Bildungswesen erfolgt. Von den ersten 50 Fertigungsmustern des BIC, am 30.9.1988 dem Bildungswesen übergeben /I1 Nr.20/88 v. 18.10.1988/, wurden 13 Stück vom Oktober 1988 bis August 1989 im Bereich der Berufsausbildung (Wohnungsbaukombinat Magdeburg; berufsspezifische Informatikausbildung f. kaufmännische Facharbeiter und Facharbeiter f. Schreibtechnik in der Erprobungsphase des Faches „Grundlagen der Informationsverarbeitung“) /G7/ /M12/, 15 Stück im Bereich der Volksbildung (u. a. im Informatikzentrum des VEB TT-Bahnen Berlin im Rahmen des ESP-Unterrichts) und 3 Stück im Bereich des Hoch- und Fachschulwesens einem Anwendertest mit positiven Ergebnissen unterzogen *(„…zuverlässig, robust, leistungsfähig…“*). Der BIC erhielt per Registrierungsbescheid ab September 1989 die Zulassung als Unterrichtsmittel für die Nutzung in den Bildungseinrichtungen (Volksbildung, Berufsbildung, Hoch- und Fachschulwesen) der DDR. Über die Aspekte der Erprobung und Einführung des BIC z. B. in der Berufsbildung wird ausführlich in der berufsspezifischen Fachpresse berichtet /B8/ /M10/ /M14/ /N2/.

Die erste öffentliche Vorstellung des BIC fand bereits am 12.5.1988 im Rahmen einer URANIA-Veranstaltung in Dresden (Hygienemuseum) statt /I1 Nr. 5/1988 v. 3.5.88/, danach auf der Leipziger Herbstmesse (Interscola) im September 1988 und COMBI ´88 vom 26. 9.-30.9.1988 (Tagung der Fachsektion „Aus- und Weiterbildung“ der Gesellschaft für Informatik der AdW). Weitere öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen des Bildungswesens und der Kammer der Technik folgten 1988/89.

Darüber hinaus gab es Vorstellungen und Berichte über das Entwicklungs- und Fertigungsgeschehen z. B. in der Tagespresse / ST1 v. 6.10.1988/ /SZ1 v. 31.8.1989 u. 1.9.1989/, Betriebszeitung des Robotron-MKD /I1 Nr. 3/89 v. 7.2.1989/, in der Fachpresse /K5/ /K17/ /NN3/ und in der DDR-Fernsehsendung „Umschau" im April 1989. Einen breiten Raum nahmen Qualifizierungen und Schulungen durch Entwicklungsmitarbeiter bei Einrichtungen des Bildungswesens ein. Die erste BIC-Anwenderkonferenz fand im März 1989 statt, auf der die aktuellen Inhalte, Termine und Erprobungsergebnisse bei der Einführung des BIC im Bildungswesen der DDR vorgestellt wurden /I1 Nr. 8/89 v. 18.4.1989/.

Bei der Einschätzung der technischen Wertigkeit bzw. Funktionalität des BIC A 5105 im Vergleich zum PC 1715 kann konstatiert werden, dass die Summe der Gebrauchswerteigenschaften über dem Ergebnis liegt, das bei Einsatz eines PC 1715 ohne spezielle Modifikation zu erreichen gewesen wäre. Verkürzt kann man auch von einer leistungsfähigeren, aber preisgünstigeren Variante des PC 1715 gesprochen werden. Misst man den BIC jedoch am damaligen internationalen Stand und an den Entwicklungstendenzen des Computereinsatzes im Bildungswesen für den Zeithorizont der beginnenden 1990-er Jahre, so gehört er wegen seiner 8-Bit-Technik nicht mehr zur zukunftsträchtigen technischen Basis.

Hinsichtlich des technischen Standes der Entwicklung wurde in /K18/ 1988 die Einschätzung im Zusammenhang mit internationalen Tendenzen wie folgt gegeben: *„…8bit-Computer haben international auch auf dem Bildungssektor keine Chance. Es ist abzuschätzen, daß die DDR-Entwicklung „Bildungscomputer" eine örtlich und auch zeitlich begrenzte Wirkungsbreite haben wird. Schon jetzt kann empfohlen werden, Vorlaufuntersuchungen für den Einsatz des IBM-kompatiblen 16-bit-Computer EC 1834 in Schulen und anderen Ausbildungseinrichtungen anlaufen zu lassen…"*. Die angesprochenen Untersuchungen geschahen aber bereits schon nach der K2-Verteidigung des Entwicklungsthemas „Bildungscomputer"! Ende 1987 wurde der 16-Bit-PC EC 1834 den Vertretern des Bildungswesens vorgestellt. Diese Vorstellung erfolgte nicht nur vor dem Hintergrund des hohen Aufwandes der Entwicklung eines neuen 8-Bit-Computers ähnlich dem bereits existierenden PC 1715, sondern um die Einsatzmöglichkeiten des ab 1988 in Produktion gehenden IBM-kompatiblen EC 1834 (oder einer Modifikation desselben) im Bildungswesen darzustellen. Auf der Basis des EC 1834 und weiterentwickelter Technik waren bedeutende Anwendungen in den 1990-er Jahren geplant, mit denen dann die Schüler und Lehrlinge im berufspraktischen Leben konfrontiert sind. Der Produktionsauslauf der 8-Bit-PC 1715 und die Einführung der 32-Bit-PC waren für etwa 1992 vorgesehen. Das Bildungswesen lehnte ab, begründet mit dem hohen zu erwartenden Preis (ca. 40000 Mark für 16-Bit-PC EC 1834) /BA, DQ4 A.3399/. Anschließende Aktivitäten zur Lösung dieser Problematik gab es von keiner Seite.

Die Überleitung in die Produktion (Beginn der Serienproduktion) des BIC A 5105 fand mit Abschluß der Entwicklung (K 8/0) Ende Juni 1989 statt. Bis dahin waren insgesamt 225 CGG-Muster und 50 DSE-Muster (d. h. 50 BIC) in einer erweiterten Werkstattfertigung hergestellt worden.

4.6.3. Besonderheiten und Ereignisse im Entwicklungszeitraum

Mit Entwicklungsbeginn wurde für das Staatsplanvorhaben BIC im Februar 1987 eine Projektleitung geschaffen, die sich unter Beteiligung aller Partner aus den betreffenden Ministeriumsbereichen in der Folgezeit mit Problemen bei der Entwicklung und Produktionsüberleitung befasste und die organisatorischen Maßnahmen zur Sicherung der inhaltlichen und terminlichen Zielstellungen einleitete und kontrollierte.

Insbesondere standen im Vordergrund der zu lösenden Probleme:

- termin-, kosten und qualitätsgerechten Entwicklung und Produktion zweier ASICs (Speicherverwaltungs- und E/A-Schaltkreis (SVG) U 1520 FC-007 und Video-Interface-Schatkreis (VIS) U 1520 FC-008; alles in CMOS-Standardzellentechnologie U 1520). Die Entwicklung erfolgte vorbildfrei und gemeinsam zwischen Robotron-MKD und dem Zentrum für Mikroelektronik Dresden (ZMD; früher ZFTM) des VEB Kombinat „Carl Zeiss“ Jena. Dabei flossen u. a. auch Erfahrungen aus Graphik-Zusatzentwicklungen des KC 87 mit ein.
- Die Entwicklung dieser zwei ASICs gehörte zu den neuen, notwendigen und anspruchsvollsten Aufgaben der Entwickler. Die ersten ASIC-Schaltkreismuster wurden später (Mai 1988) als geplant geliefert. Auch die ersten ASIC-Schaltkreise aus der Serie (April 1989) besaßen noch nicht die erforderliche Qualität. Die ursprünglich angenommen Kosten der ASIC mit 50 Mark je Stück ergaben letztlich Kosten von 327 M.
- Bauelemente-Überbrückungsimporte aus dem NSW, Kapazitäts- und Kooperationsengpässe
- Sicherung der erforderlichen Stückzahlen, Termine sowie Qualität der vom Kooperationspartner VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (EAB) zu produzierenden DSE
- Bereitstellung von Leer-Disketten je BIC sowie Messtechnik für die Produktion

Trotz dieser Probleme, die zeitweise den Terminablauf und bzw. Überleitungstermin der Entwicklungsergebnisse in die Produktion gefährdeten, wurde durch hohen Einsatz jedes einzelnen an der Entwicklung beteiligten Mitarbeiters, wie zuvor schon bei den Kleincomputern, der Entwicklungsabschluß im Juni 1989 erreicht, einen Monat später als zu Entwicklungsbeginn geplant.

Das Konzept der konstruktiven und funktionellen Teilung des BIC in CGG und DSE resultierte nicht allein nur aus den speziellen Anforderungen des Bildungswesens, sondern war auch mit der Erwartung einer günstigeren wirtschaftspolitischen Situation verbunden, das CGG mit Betriebssystem RBASIC als Konsumgut Heimcomputer für den freien Verkauf an die Bevölkerung auflegen zu können[24]. Dafür wurden dann auch 1988 Arbeiten initiiert /I1, Nr. 12/88 v. 28.6.1988/, indem *„…einem Entwicklungskollektiv die Aufgabe gestellt (wurde) eine Modifikation des neuen Bildungscomputers A 5105 zur Anwendung im Heimbereich zu erarbeiten…“*. Diese Arbeiten wurden jedoch später eingestellt, nachdem Anfang 1989 die Grundsatzentscheidung im Ministerium Elektrotechnik/Elektronik fiel, bei Robotron keine Heim- bzw. Kleincomputer mehr zu entwickeln und zu produzieren (s. a. Kapitel 4.4). Die Einstellung dieser Arbeiten geschah nicht ohne Einspruch der Entwickler, die mit großem Engagement sich für das Ziel Heimcomputer einsetzten. In /I1 Nr. 19/89, v. 19.9.1989/ wird resignierend festgestellt: *„…Schade ist nur, daß das Computergrundgerät nicht als Heimcomputer der Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden kann…“*.

---

24 In. /SStALpz, Nr. 584, „Langfristige Absatzkonzeption 1990-95“, 1. Arbeitsstand v. 27.1.1988/ und Plan- und Wettbewerbsdokumenten /I1, Nr. 1/88 v. 12.1.1988/ wurde diese Strategie unter der internen Arbeitsbezeichnung KC 90 geführt und als Ablösung und Weiterentwicklung des KC 87 dargestellt. In /I1, Nr. 13/87 v. 30.6.1987/ wird das CGG als KC 90 benannt.

Abgesehen davon, dass sich das technische Konzept des CGG als Heimcomputer mit Beginn der 1990-er Jahre deutlich von internationalen Tendenzen (IBM-PC; 16-Bit-Computer anstelle 8-Bit-Computer; IBM-PC-Kompatibilität auch im privaten und schulischen Gebrauch) entfernt hätte, kam in ungeplanter Weise doch noch ein Verkauf des CGG als Heimcomputer zustande. Aber erst im Jahre 1990, nachdem bereits mit dem erkennbaren Ende der DDR (Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion) alle vorangegangen Pläne keine Verbindlichkeiten mehr besaßen und die Einführung des BIC im Bildungswesen der DDR bereits abgebrochen war. Die vom Bildungswesen nicht mehr abgenommene, aber vorhandene Technik, sollte unbedingt noch abgesetzt werden. Dies erfolgte dann unter der Produktbezeichnung „ALBA PC 1505“ (siehe dort) und die begonnen Arbeiten an der o. g. Heimcomputerversion und den Ergänzungskomponenten konnten im eingeschränkten Umfang doch noch wirksam werden.

4.6.4. Produktion und Vertrieb

Nach einer einjährigen Testphase (s. o.) und nach Anlaufen der Serienproduktion im Juli 1989 wurde mit den Lieferungen kompletter BIC A 5105 aus der Serienproduktion mit Schuljahresbeginn 1989/90 im September 1989 begonnen.

Für die Herstellung der Hardware und der System- und Zusatzsoftware des BIC A 5105 besaß der Robotron-MKD die gesamte Verantwortung. Dabei erfolgte die Produktion des CGG bei Robotron-MKD selbst (Betriebsteil Radebeul), wobei die Rechnerleiterplatte vom zentralen Leiterplattenhersteller VEB Robotron-Riesa (RER) zugeliefert wurde. Diese Leiterplatten waren auch mit einigen Schaltkreistypen aus dem NSW bestückt (z. B. Video-RAM, erst 1990 aus eigener Produktion geplant).

Das Plastgehäuse des CGG stellte VEB Robotron-Elektronik Radeberg (RES) her. Die kompletten DSE produzierte der Kooperationspartner VEB Elektroprojekt und Anlagenbau Berlin (EAB; zentrales, internes Netzteil bei WSSB; in den letzten Monaten wegen Lieferschwierigkeiten, Qualitätsmängeln und freiwerdender Kapazitäten aus der weggefallenen Militärproduktion bei MKD selbst gefertigt), wobei Diskettenlaufwerke vom VEB Robotron-Büromaschinenwerk Karl-Marx-Stadt (BWK) eingebaut wurden. Die Monitore lieferte der VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda (BWS). Die Tastatur steuerte der zentrale Hersteller der Robotron-Tastaturen, der VEB Robotron-Elektroschaltgerätewerk Auerbach (ESA), bei. Die zu den Ergänzungsbaugruppen gehörenden externen Netzteile für die CGG wurden im VEB Robotron-Elektronik Hoyerswerda hergestellt, der auch später die externen Disketten-Laufwerkseinheiten zur Erweiterung der DSE liefern sollte.

Die Belieferung, Installation und der Service vollständiger, vernetzter BIC-Kabinettausrüstungen in den jeweiligen Bildungseinrichtungen erfolgte in Regie des Robotron-Vertrieb Berlin (RVB) und seiner territorialen Arbeitsstellen auf Basis von Rahmenverträgen mit dem Bildungswesen. Unterstützung bei diesen Arbeiten leisteten auch die Entwickler des MKD. Standardsoftware für SCPX 5105 (TP, KP, REDABAS) incl. Dokumentationen lieferte Robotron-BWS (ca. 250-500 Mark je Nutzer).

Ein Schwerpunkt der Qualitätssicherung (Gütezeichen Q) bildete die Erzeugnisprüfung, welche den Erfahrungen bei der Kleincomputer-Produktion folgend, mit leistungsfähiger Prüftechnik (z. B. Incircuit-Testung mit Robotron-eigener Technik P3040), Prüfprogrammen und 24-stündiger Betriebsprüfung unter erhöhter klimatischer Belastung durchgeführt wurde. Dazu wurden erhebliche Vorbereitungen getroffen und materielle Aufwendungen erbracht.

Bei der Entwicklung und Produktion beging man technisch-technologisch erstmals neue Wege. Dafür stehen zwei ASICs für Bildausgabe und Speicherverwaltung (VIS und SVG), die gemeinsam mit dem zum VEB Kombinat Carl Zeiss Jena gehörenden Forschungszentrum Mikroelektronik Dresden (ZMD) entwickelt und im letzteren hergestellt wurden. Diese beiden ASICs waren notwendig, um das technische Konzept des BIC überhaupt verwirklichen zu können. Außerdem wurde eine neue Generation von hochintegrierten Speicherschaltkreisen eingesetzt (64 x 4 KBit dRAM und 32 KByte EPROM; zunächst noch mit Importen aus dem NSW weil Fertigung erst vorbereitet wurde). Die ASICs wiederum erforderten eine SMD-Technologie, welche geringe Abmaße der Mehrebenen-Rechnerleiterplatte (Schwierigkeitsgrad 6) im CGG ermöglichte. Außerdem wurden Werkzeuge für große Vollplastikgehäuse entwickelt (Klingenthal), um das CGG in dieser Form produzieren zu können.

Auf ministerielle Anweisung wurde die Technologie der CGG-Gehäusefertigung Ende 1989 dem VEB Mikroelektronik Mühlhausen zur weiteren Verwertung für mindestens 1 Mio Mark verkauft. Auf dieser Basis konnten in diesem Unternehmen eine neue Tastatur für den KC 85/4 (Flachtastatur, ohne Rechnerleiterplatte) im Gehäuse des CGG kreiert und im gleichen Gehäuse der neue KC compact (analog Schneider CPC 464) des VEB Mikroelektronik Mühlhausen untergebracht werden /V1/.

Der BIC A 5105, auf dem 8-Bit-Mikroprozessor-Schaltkreissystem UA 880 (analog Zilog Z80A) der DDR basierend, sollte die einheitliche technische Basis für die beginnende umfassende Informatikausbildung im allgemein- und berufsbildenden Schulwesen der DDR bilden und die bisher dort verwendeten DDR-Kleincomputer schrittweise ablösen (s. a. Anlage 1). Bis zum Schul- und Ausbildungsjahr 1992/93 war geplant, die Ausstattung aller Erweiterten Polytechnischen Oberschulen (EOS), Spezialschulen und Polytechnischen Zentren (PTZ) mit BIC-Kabinetten vorzunehmen, so dass alle Schüler ab 9. Klasse eine lehrplangemäße Informatik-Ausbildung von mindestens 30 Stunden am BIC absolvieren konnten. Berufsschulen sollten bis 1995 mit BIC ausgerüstet sein /M10/. Dieser Zeitplan beinhaltete aber auch, dass die Kleincomputer KC 85/x bzw. KC 87 in den bestehenden Computerkabinetten bis zu deren Ablösung durch Bildungscomputer weiterhin genutzt werden müssen. Die sich daraus ergebende Problematik der unterschiedlichen Computertypen und Lehrplaninhalte, die Schüler im Verlaufe ihrer Ausbildung noch nach 1990 antreffen können, war organisatorisch und methodisch nicht zufrieden stellend lösbar und musste vorläufig hingenommen werden /M10/.

Die Ausrüstungsnormative der Computerkabinette mit vernetzten Bildungscomputern in den EOS waren mit 7 Stück, die den PTZ mit 9 Stück und in den Berufsschulen mit 10 Stück BIC A 5105 sowie ein Drucker K 6313 je Kabinett angesetzt /M10/ /BA, DR2 A.4516/. Darüber hinaus gab es weitere normative Vorstellungen zu Ergänzungsbaugruppen und Peripherie. Bei der Finanzierung der Computerkabinette (Einrichtungen, Installationen, Technik und Software) wurde von ca. 200000-250000 Mark je Kabinett ausgegangen, die von den jeweiligen Bildungsträgern zu planen waren.

Von besonderer Brisanz im Verlaufe des Entwicklungs- und Produktionszeitraumes waren die Vorstellungen bzw. Anforderungen der Auftraggeber des Bildungswesens der DDR zum Preis und zu den zu produzierenden Stückzahlen. Robotron musste, um die Rentabilität des ganzen Entwicklungsprojektes zu gewährleisten, von einer jährlichen Produktionszahl BIC von mindestens 5000 Stück und von einem BIC-Gesamtvolumen von mindestens 50000 Stück im Produktionszeitraum 1989-1995 ausgehen. Export war nicht vorgesehen. Kleincomputer sollten schrittweise vollständig abgelöst werden. Die Bedarfsvorstellungen des gesamten Bildungswesens in der DDR (Ministerium f. Volksbildung, Staatssekretariat für Berufsbildung, Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen) entsprachen zum Zeitpunkt des Entwicklungsbeginns etwa diesen Volumina. Nach dem vom gesamten Bildungswesen vor Entwicklungsbeginn und noch danach genannten Bedarf sollte eine Bildungscomputer-Produktion in 1989 von 5000 Stück und in den folgenden Jahren bis 1995 von 10000 Stück pro Jahr aufgebaut werden.

Es stellte sich aber im Entwicklungszeitraum heraus, dass diese Größenordnung zu hoch gegriffen und nur etwa zur Hälfte real war. Weder zu Produktionsbeginn und noch danach konnten verbindliche und fundierte Bedarfszahlen, welche eine sorgfältige Strategie und Planung der Einführung der Bildungscomputer seitens der Auftraggeber des Bildungswesens über den gesamten Zeitraum vorausgesetzt hätte, benannt und vertraglich vereinbart werden. Nur für 1989 waren 5000 Stück im Plan bilanziert und sollten hergestellt werden[25]. Darauf wurden zunächst auch die Produktionskapazitäten bei Robotron-MKD ausgerichtet.

Eine Zuspitzung der unkonkreten Bedarfs- und Absatzlage ergab sich aber erst mit den gesellschaftlichen Umwälzungen in der DDR in der zweiten Hälfte der 1989-er Jahre, also wenige Monate nach Produktionsbeginn. Der weiteren Einführung des Bildungscomputers nach den ab Schuljahresbeginn 1989/90 neu beschlossenen Lehrplänen zur Informatikbildung (s. Anlage 1) wurde allmählich die gesellschaftliche und ökonomische Basis entzogen. Der Auflösungsprozeß sozialistischer Planung, Leitung und Produktion war mit der beginnenden Umgestaltung der Wirtschafts- und Marktmechanismen spürbar geworden. Es begann ein vielschichtiger Prozeß der Destabilisierung des Wirtschaftsgeschehens, der auch den Bildungscomputer einholte.

[25] Wie aus Arbeitsdokumenten zu Bedarfsermittlungen /BA DR2 A.4516, DQ4 A.3399/ in den Bereichen Volksbildung und Berufsbildung hervorgeht, war zumindest im Bereich der Berufsbildung ein geringerer und über die 1990-er Jahre sinkender Bedarf zu erwarten (Ausrüstungssättigung). So wurden z. B. im Bereich Berufsbildung für das Jahr 1989 nur 1940 Stück BIC als Bedarf genannt, in 1990 ca. 2100 Stück BIC (von 4000 zuvor ermittelten) und im Bereich der Volksbildung (EOS und PTZ) ein Bedarf von ca. 3300 Stück BIC ermittelt, was jedoch alles keiner Abnahmegarantie entsprach. Das gleiche Schicksal ungenau ermittelten Bedarfes erlitten die Ergänzungskomponenten der Hard- und Software.

Unter der optimistischen Annahme, dass in der DDR höchstens 4000 BIC-Netzwerke in Computerkabinetten der EOS, Berufsschulen und PTZ zur lehrplangemäßen Informatikausbildung in Frage kämen und je Bildungseinrichtung und je Kabinett max. 10 BIC eingesetzt werden, wären max. 40000 BIC bis 1995 erforderlich gewesen.

Der Preis der Bildungscomputer, der seit Entwicklungsbeginn immer eine schwer einzuhaltende Zielstellung war, wurde zu einem andauernden, entscheidenden Verhandlungsthema. Mit einem Gesamtpreis von 11550 M IAP (CGG, DSE, MON) war eine kalkulierte, obere Grenze gesetzt, welche jedoch auf Grund höherer ASIC-Schaltkreiskosten, höherer Aufwendungen bei der DSE und einem Extragewinn-Anteil kaum zu halten war. In 1990 sollten nur noch ca. 10 600 Mark kalkuliert werden. Bevor der Abbruch der Einführung des BIC im Bildungswesen endgültig besiegelt wurde, begannen noch Ende 1989 und danach, durch das ab 1.1.1990 neu gebildete Ministerium für Bildung und Wissenschaft[26] der DDR initiiert, Verhandlungen über eine wesentliche Preisreduzierung /BA, DQ4 A.3400, Aktennotiz über eine Beratung zwischen Vertretern des neuen DDR-Ministeriums f. Bildung und Wissenschaft und des VEB Kombinat Robotron, undatiert/. Der Preis sollte auf 3000 M gedrückt werden, im Gespräch waren sogar 1000 Mark. Vom Minister o. g. Ministeriums wurde gleichzeitig veranlasst zu beraten, *„…unter welchen Bedingungen ein Abbruch der weiteren Auslieferungen der Bildungscomputer für den Bereich Schulen erfolgen kann…“.* Schließlich wurde auch angesichts dieser Situation seitens Robotron angekündigt, dass eine Produktion nur noch bis Mitte April 1990 erfolgt, falls keine Abnahmegarantie vom Ministerium gegeben werden kann. Auslieferungen danach könnten nur noch aus Lagerbeständen erfolgen. In Anbetracht der bevorstehenden Vereinigung der beiden deutschen Staaten, damit grundsätzlich anderer wirtschaftspolitischer Mechanismen und bildungspolitischer Zielstellungen und der sich abzeichnenden Einstellung der Produktion nicht mehr wettbewerbsfähiger Erzeugnisse, wurde von Seiten des Bildungswesens eine Verpflichtung zur Abnahme der Bildungscomputer nicht mehr abgegeben. Dies bedeutete, dass mit der zukünftigen Übernahme des dezentral in Länderverantwortung liegenden Bildungssystems der Bundesrepublik Deutschland ein Einsatz des BIC A 5105 nicht vorgesehen war.

Schon Ende 1989/Anfang 1990 konnte die Produktion der BIC-Komponenten in Robotron-MKD nicht mehr kontinuierlich gewährleistet werden /Nr. 23/89 v. 14.11.1989/ /I1 Nr.25/89 v. 12.12.1989/. In /I1, Nr. 2/90 v. 5.2.1990/ werden u. a. Vorfertigungsdefizite, Zulieferungs- und Auslastungsprobleme genannt. Gleichzeitig mit dem Rückzugsprozeß des Bildungswesens, der sich konkret in sinkender Abnahmebereitschaft der Schulen ausdrückte, zog man bereits Ende 1989 bei Robotron-MKD die Notbremse, indem die Produktion von Bildungscomputern (d. h. die Konfigurationen aus CGG, DSE und Monitor bestehend) zurückgefahren wurde. Die ohnehin nur noch unbedeutende Produktion wurde tatsächlich endgültig im April 1990 eingestellt. Besiegelt wurde die Einstellung der Einführung des Bildungscomputers im Bildungswesen schließlich durch die Aussetzung der zwischen dem Bildungswesen der DDR und dem VEB Robotron-Vertrieb Berlin geschlossenen Liefer- und Leistungsverträge ab dem 8. Mai 1990. Es sollten nur noch die abgeschlossenen Kaufverträge abgewickelt werden /DRQ4 A.3400/.

Um die Rest- bzw. Lagerbestände der Bildungscomputer abzubauen, wurden noch etwa 200 BIC bis Mitte 1990 sogar in Kiew (UdSSR) installiert. Auch nach der Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion am 1.7.1990 gab es etwa bis Ende 1990 noch schwache Vertriebsaktivitäten (jetzt unter der Firmierung „Meßelektronik Dresden GmbH“), um interessierten Schulen, welche bereits in DM zahlen konnten, Hard- und Softwarekomponenten aus dem Bildungscomputer-Programm anzubieten (z. B. BICLAN für 700 DM, RAM-Floppy-Modul 256 KByte für 249 DM, TRANS1 für 42,98 DM) /R40/. Diese Geschäftstätigkeit war jedoch nicht von Erfolg gekrönt.

---

[26] Gebildet aus dem ehemaligen Ministerium f. Volksbildung, Hoch- und Fachschulwesen und Staatssekretariat f. Berufsbildung

Mit der sich bereits Ende 1989 abzeichnenden Absatzsituation leitete man bei Robotron-MKD Aktivitäten ein, um die restlichen Bildungscomputer und Computergrundgeräte auch als Heimcomputer zu vermarkten, was jedoch nur etwa bis zur Währungsunion zwischen DDR und BRD und mit Schwierigkeiten gelang. Die Computergrundgeräte erhielten ein externes Netzteil und eine externe Diskettenstation und wurden unter der Bezeichnung ALBA PC 1505 (s. Kapitel 4.7) vermarktet.

Recherchen der in /I1/ genannten Plan- und Produktionszahlen sowie Dokumente des Bildungswesens /BA, DR2 A.4516/ /BA, DQ4 A.3399/ lassen eine Gesamtproduktion von mindestens 5000 CGG realistisch erkennen, wovon ca. 3000 in der Konfiguration des Bildungscomputers (CGG, DSE und MON) an Einrichtungen des Bildungswesens geliefert und ca. 2000 CGG als ALBA PC 1505 abgesetzt wurden. Genauere Produktions- und Absatzzahlen sind jedoch nicht mehr auffindbar. Mit Sicherheit wurde Ende August 1989 der 1000-ste Bildungscomputer A 5105 an das DDR-Bildungswesen geliefert /I1 Nr. 19/89 v. 19.9.1989/ /SZ1 v. 31.8.1989/.

Über den Verbleib von möglichen Restbeständen der Hardware ist nichts Genaueres bekannt. Einige noch übrig gebliebene unbestückte Leiterplatten des Computergrundgerätes wurden z. B. noch nach dem Jahre 2000 im Nachfolgebetrieb des Robotron-Riesa als Testobjekte für Schwalllötmaschinen benutzt.

Anzumerken ist, dass der Bildungscomputer A 5105 sowie Computergrundgeräte K 1505.10 in Museen bzw. musealen Bereichen von Bildungseinrichtungen vorhanden und dokumentiert sind und Computer-Fans noch heute einige Exemplare funktionsfähig halten, teilweise mit ergänzenden Eigenentwicklungen versehen.

4.7. ALBA PC 1505

Der „ALBA PC 1505“ (kurz: ALBA-PC)[27] ist die Bezeichnung für ein Erzeugnis, das aus ausgewählten Hard- und Softwarekomponenten des „Bildungscomputers robotron A 5105“ (kurz: BIC A 5105) besteht und als Konsumgut ab Anfang 1990 von Robotron-MKD[28] in der DDR angeboten und verkauft wurde. Der Vertrieb bzw. die Vermarktung dieses Erzeugnisses begann zu einem Zeitpunkt, als der Einsatz des Bildungscomputers im Bildungswesen der DDR angesichts der bevorstehenden Wirtschafts-, Währungs- und Sozialunion mit der BRD und der Vereinigung beider deutscher Staaten abgebrochen wurde, da das Bildungswesen der BRD den Einsatz des Bildungscomputers nicht vorsah.

Es war eine Situation eingetreten, die verlangte, im Zuge der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umbrüche in der DDR und trotz unsicherer Perspektiven im Prozeß der Transformation des Wirtschaftssystems der DDR, eine Vermarktungsstrategie für möglichst alle Komponenten aus den Restbeständen der Bildungscomputer-Produktion zu finden. Sie zielte darauf ab Verkäufe zu realisieren, solange und sofern es im Gebiet der DDR überhaupt noch Kaufinteresse an Heimcomputern eigener Produktion gab und wenigstens bis zur Einführung der DM (1.7.1990), welche den westlichen Heimcomputermarkt mit großem Sortiment und technisch höher stehenden Produkten den DDR-Bürgern vollständig öffnet. Das Interesse am Kauf von DDR-Produkten, so auch der Kleincomputer und des ALBA-PC, nahm jedoch mit dem Nahen der DM erwartungsgemäß stark ab.

In der Darstellung des Erzeugnisses ALBA-PC, der im Vergleich zu ähnlichen westlichen Erzeugnissen in die Kategorie der Heimcomputer einzuordnen ist, wird dieser beschrieben als *„ein leistungsfähiger, farbtüchtiger Personalcomputer mit wahlweise einem oder zwei Diskettenlaufwerken, leistungsfähiger Graphik und zwei Betriebssystemen, der vorwiegend für die Anwendung im Heimbereich konzipiert ist…“* /R39/. Und *„…Der ALBA-PC 1505 entspricht in seinen wesentlichen Hardware-Komponenten und bezüglich der gesamten Systemsoftware dem in den Schulen der DDR eingesetzten Bildungscomputer A 5105. Damit ist sämtliche Software dieser beiden Rechner austauschbar…“*

Zum Lieferumfang des ALBA PC 1505 gehörten:

- Computergrundgerät K 1505.10
- Diskettenstation ALBA Disk DS1505 (mit Netzteil für Computer und Floppy)
- Floppy-Disk Modul 1505
- Hard- und Software-Dokumentation des BIC A 5105 und Dokumentationsergänzung
- Netzkabel, Verbindungskabel

[27] ALBA = lateiniches Wort für Elbe

[28] VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden firmierte ab 1.7.1990 unter dem Namen Meßelektronik Dresden GmbH

Außerdem wurden weitere Ergänzungen aus dem KC- bzw. BIC-Sortiment: angeboten:

- Ergänzungssatz Farbe (Umrüstung Farbfernseher auf RGB-Eingang (ohne NF-Übertragung und Kabel: 690016.4 u. 690038.1)
- UHF-Modulator für Schwarz-weiß-Fernsehgerät 690 034.0

Abbildung 4.6 ALBA PC 1505

Das Computergrundgerät (CGG) des ALBA-PC ist in Ausführungsform und technischen Daten mit dem Computergrundgerät K 1505.10 des BIC A 5105 identisch. Das Robotron-Warenzeichen ist nicht mehr vorhanden. Die externe Diskettenstation, die nicht mit der Diskettenspeichereinheit (DSE) des Bildungscomputers A 5105 identisch ist, enthält ein oder zwei 5,25-Zoll-Floppy-Laufwerke (DS 1505.1 o. DS 1505.2). Die Diskettenstation wird über den Floppy-Disk-Modul angeschlossen, der im Erweiterungsschacht oder am rückseitigen Busanschluß des CGG eingesteckt wird. Der Floppy-Disk-Modul enthält eine der DSE des Bildungscomputers äquivalente Anschlusssteuerung für Floppy-Laufwerke, einschließlich des für die Betriebssysteme RBASIC und SCPX 5105 notwendigen Disk-ROM. Floppy-Disk-Modul und Diskettenstation wurden auf Basis des Know-how´s firmenspezifischer Entwicklungen für die Robotron-KC entwickelt und in kleiner Serie hergestellt.

An die Diskettenstation selbst ist das Netzteil, auf Basis des externen Netzteiles K 0309 aus dem BIC-Programm, angedockt. Das Netzteil versorgt sowohl das CGG als auch die Diskettenstation mit den erforderlichen Spannungen. Das 5,25“-Floppy-Laufwerk entspricht dem der DSE des Bildungscomputers.

Die peripheren Anschlüsse des ALBA-PC entsprechen denen des Computergrundgerätes des Bildungscomputers A 5105.

Das ROM-Betriebssystem RBASIC bekam in der Ausführung im ALBA-PC die Version 2.01, das anstelle der Version 2.0 des BIC geringfügig geändert ist (z. B. Port- und Kanal-Adressen, max. 2 Laufwerke). Die Hardwarekomponenten Diskettenstation und Floppy-Disk-Modul wurden in Werkstattfertigung bei Robotron-MKD nach Bedarf hergestellt.

Marketing, Ausstellung auf Messen, Werbung oder Beiträge in Fachzeitschriften gab es für den ALBA-PC nicht. Der ALBA-PC wurde nur in einer speziellen Verkaufsstelle des Robotron-MKD in Dresden etwa bis Mitte 1990 als Konsumgut verkauft. Selbst über den Verkaufspreis, der jedoch unter dem einer vergleichbaren Konfiguration des C 64 lag, gibt es keine zuverlässigen Nachweise mehr. Spätestens mit der Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten DDR und BRD wären mit der dann gültigen Lizenzgesetzgebung weitere Geschäfte zunehmend schwieriger geworden bzw. unterbunden worden. Zu viele Nachbauten und Anpassungen steckten in Hard- und Software. Insgesamt wurden jedoch vom ALBA-PC ca. 2000 Stück verkauft.

Versuche von Mitarbeitern des „Meßelektronik Dresden GmbH“ im Jahre 1990, die materiellen und geistigen Leistungen, welche im Zusammenhang mit firmeninternen Entwicklungen oder teilweise abgebrochenen Entwicklungen bei Kleincomputern oder des Bildungscomputers entstanden sind, einer Nachnutzung zuzuführen, blieben ohne nennenswerten geschäftlichen Erfolg. Angesichts einer vollkommen neuen Marktsituation und der Einsicht, dass Weiter- oder Neuentwicklungen auf dem Gebiete Heimcomputer von Anfang an chancenlos geblieben wären, wurden jedwede Aktivitäten in dieser Richtung auch von anderen Firmen unterlassen, die sich aus dem ehemaligen Unternehmen Robotron-MKD 1990/91 ausgründeten.

Dadurch, dass der ALBA-PC überhaupt nur in geringer Stückzahl vertrieben wurde, also ein Exot seiner Zeit ist, sind heute nur sehr wenige Exemplare in Museen oder bei Computerfreaks erhalten geblieben.